



# CSB Cardiologie :

## Risque cardiovasculaire préopératoire et antiplaquettaires

Maxime Caron-Goudreau, Anesthésiologiste



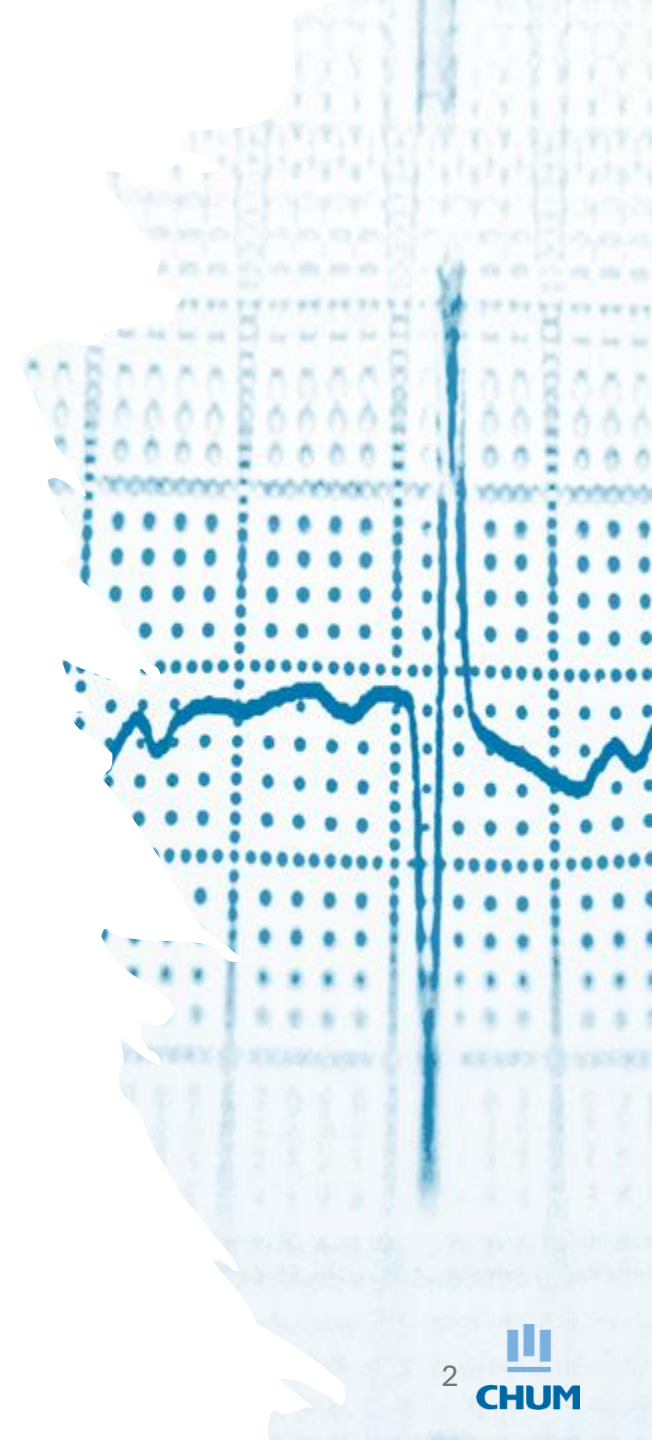
# Objectifs du collège royal



- 4.3 Clinical assessment
  - 4.3.1 Demonstrate the ability to:
    - 4.3.1.1 Take a focused cardiac history
    - 4.3.1.2 Complete a focused physical examination of the cardiovascular system
    - 4.3.1.3 Interpret relevant laboratory data
    - 4.3.1.4 Interpret 12-lead ECG
    - 4.3.1.5 Interpret the summary reports of advanced cardiac investigations such as:
      - 4.3.1.5.1 Vascular studies such as the ankle-brachial index and carotid Doppler studies
      - 4.3.1.5.2 Holter monitors
      - 4.3.1.5.3 Myocardial stress tests
      - 4.3.1.5.4 Myocardial perfusion studies
      - 4.3.1.5.5 Left – and – right-sided cardiac catheterization studies
      - 4.3.1.5.6 Echocardiography exams
    - 4.3.1.6 Seek the appropriate cardiac investigations to perform the perioperative assessment
    - 4.3.1.7 Summarize all data to determine the patient cardiac risk and relevant anesthetic considerations
- 4.4 Pathophysiology
  - 4.4.1.3.4 Recent thrombolytic and anti-platelet therapy
  - 4.4.1.3.5 Recent Percutaneous Coronary Intervention (PCI) and coronary stent placement
- 4.5 Pharmacology
  - 4.5.4 Demonstrate knowledge of the current indications for and recommendations of pharmacologic agents to minimize or prevent perioperative ischemic complications (e.g., ASA,  $\beta$ -blockers, statins, etc.)

# Plan de présentation

- Lignes directrices qui affecteront votre pratique
- Pourquoi une évaluation cardiaque?
- Les piliers de l'évaluation préopératoire cardiovasculaire
  - Évaluation clinique
  - Scores de risque
  - Tests paracliniques
  - Biomarqueurs cardiaques
- Algorithme périopératoire canadien
- Lignes directrices – antiplaquettaires post revascularisation et chirurgie non-cardiaque
- Gestion des médicaments cardiovasculaires en périopératoire



# Lignes directrices actuelles

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgie non-cardiaque nécessitant une admission</li> <li>• &gt;45 ans OU 18-44 ans avec pathologie cardiovasculaire avérée</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgie non-cardiaque</li> <li>• Population adulte</li> </ul> <p><b>assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery</b></p> <p>Developed by the task force for cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC)</p> <p>Endorsed by the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgie non-cardiaque</li> <li>• Population adulte</li> </ul> <p>2024 ACC/AHA/SCAI Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines</p> <p><small>Developed in Collaboration With and Endorsed by the American College of Surgeons, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society for Vascular Medicine</small></p> |

\*Utilise GRADE

\*Utilisent COR et LOE

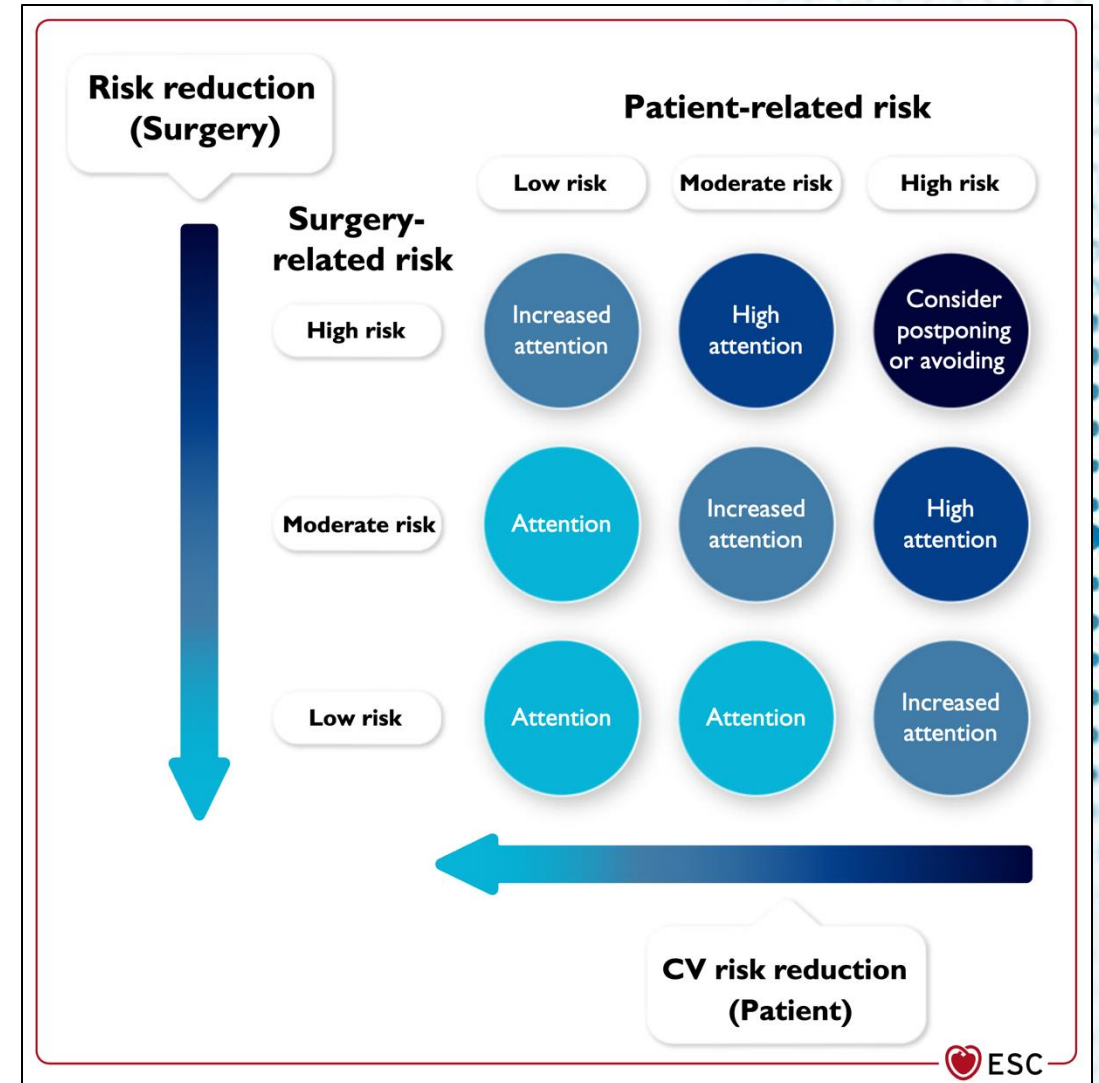
**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Pourquoi une évaluation cardiaque?

- Permet d'avoir un consentement pleinement éclairé, une vraie discussion des risques
- Permet d'ajuster l'approche chirurgicale (minimale vs. invasive; chimiothérapie vs. chirurgie)
- Permet d'identifier les patients à risque de complications postopératoires



Sessler D, Postoperative Mortality. ASA Monitor October 2025; Vol. 89, Number 10, 7-11

Duceppe E et al., Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients

Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1-16

Halvorsen S et al., 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur

Hear J. 2022;43(39):3826-924.

# Risque chirurgical?

**Table 5** Surgical risk estimate according to type of surgery or intervention

| Low surgical risk (<1%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Intermediate surgical risk (1–5%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | High surgical risk (>5%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Breast</li> <li>• Dental</li> <li>• Endocrine: thyroid</li> <li>• Eye</li> <li>• Gynaecological: minor</li> <li>• Orthopaedic minor (meniscectomy)</li> <li>• Reconstructive</li> <li>• Superficial surgery</li> <li>• Urological minor: (transurethral resection of the prostate)</li> <li>• VATS minor lung resection</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carotid asymptomatic (CEA or CAS)</li> <li>• Carotid symptomatic (CEA)</li> <li>• Endovascular aortic aneurysm repair</li> <li>• Head or neck surgery</li> <li>• Intraperitoneal: splenectomy, hiatal hernia repair, cholecystectomy</li> <li>• Intrathoracic: non-major</li> <li>• Neurological or orthopaedic: major (hip and spine surgery)</li> <li>• Peripheral arterial angioplasty</li> <li>• Renal transplants</li> <li>• Urological or gynaecological: major</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adrenal resection</li> <li>• Aortic and major vascular surgery</li> <li>• Carotid symptomatic (CAS)</li> <li>• Duodenal-pancreatic surgery</li> <li>• Liver resection, bile duct surgery</li> <li>• Oesophagectomy</li> <li>• Open lower limb revascularization for acute limb ischaemia or amputation</li> <li>• Pneumonectomy (VATS or open surgery)</li> <li>• Pulmonary or liver transplant</li> <li>• Repair of perforated bowel</li> <li>• Total cystectomy</li> </ul> |

© ESC 2022

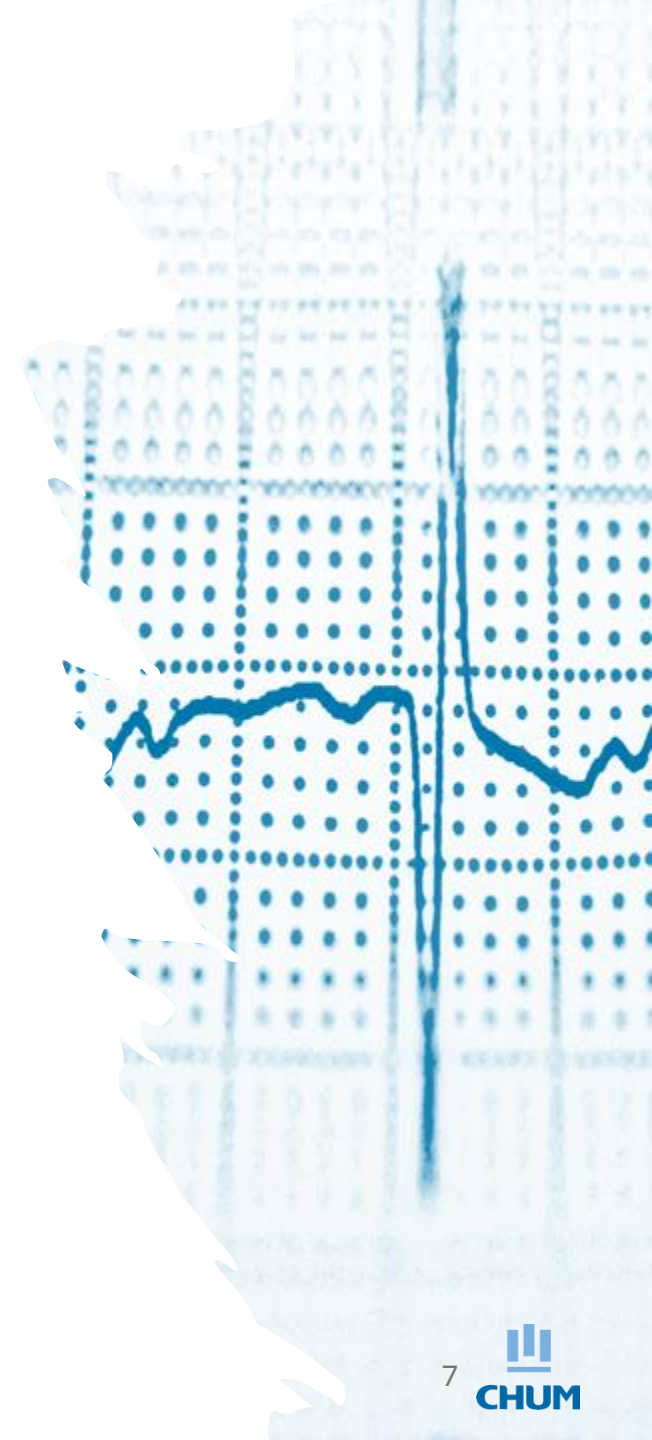
# Timing surgical?

**Table 2. Definitions of Surgical Timing and Surgical Risk**

| Timing         | Definition                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emergency      | Immediate threat to life or limb without surgical intervention, where there is very limited or no time for preoperative clinical evaluation, typically <2 h.                                                                          |
| Urgent         | Threat to life or limb without surgical intervention, where there may be time for preoperative clinical evaluation to allow interventions that could reduce risk of MACE or other postoperative complications, typically ≥2 to <24 h. |
| Time-sensitive | Surgery may be delayed up to 3 mo to allow for preoperative evaluation and management without negatively impacting outcomes.                                                                                                          |
| Elective       | The surgical procedure can be delayed to permit a complete preoperative evaluation and appropriate management.                                                                                                                        |
| Risk Category* | Definition                                                                                                                                                                                                                            |
| Low risk       | Combined surgical and patient characteristics predict a low risk of MACE of <1%.*                                                                                                                                                     |
| Elevated risk† | Combined surgical and patient characteristics predict an elevated risk of MACE of ≥1%.*                                                                                                                                               |

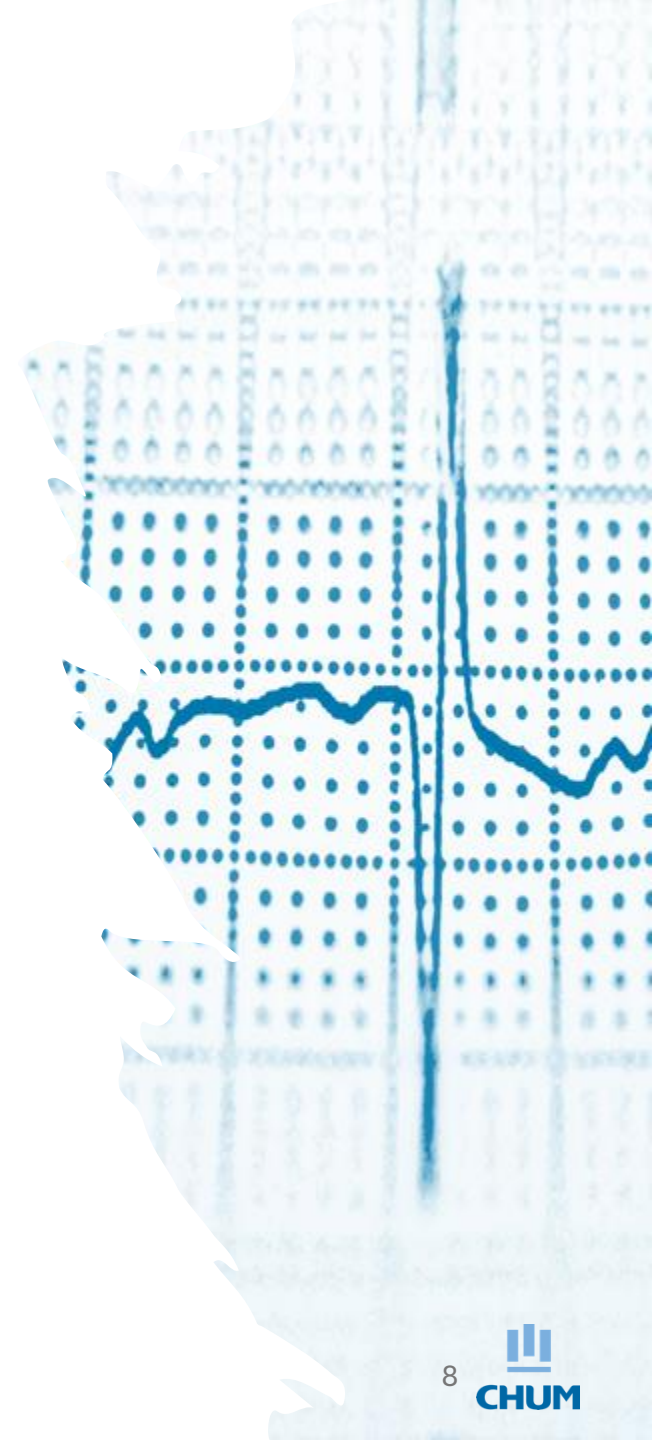
# Pourquoi une évaluation cardiaque?

- Diminution de mortalité postopératoire de 100x entre 1846 et ~1985, 10x depuis ce temps
- Mortalité postopératoire (30 jours suivant chirurgie) reste la **3e cause de mortalité** (suivant maladie cardiovasculaire et cancer)
- 1.4%-2% dans milieux de soins occidentaux!



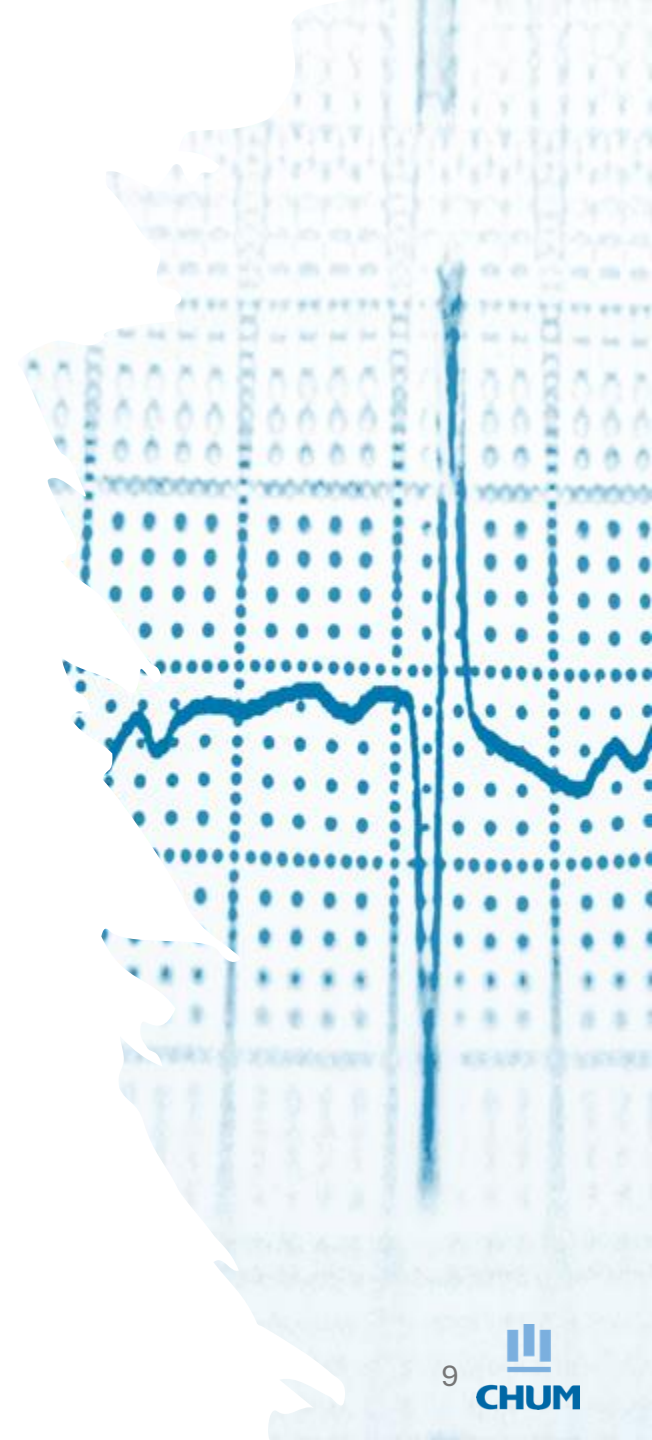
# Pourquoi une évaluation cardiaque?

- 50% des complications postopératoires sévères surviennent chez les 20% de patients à haut risque
- Facteurs de risques du patients >>> Type de chirurgie
- Deux facteurs principaux associés à mortalité postopératoire : souffrance myocardique et saignement
- Sepsis plus mortel, mais moins fréquent



# Pourquoi une évaluation cardiaque?

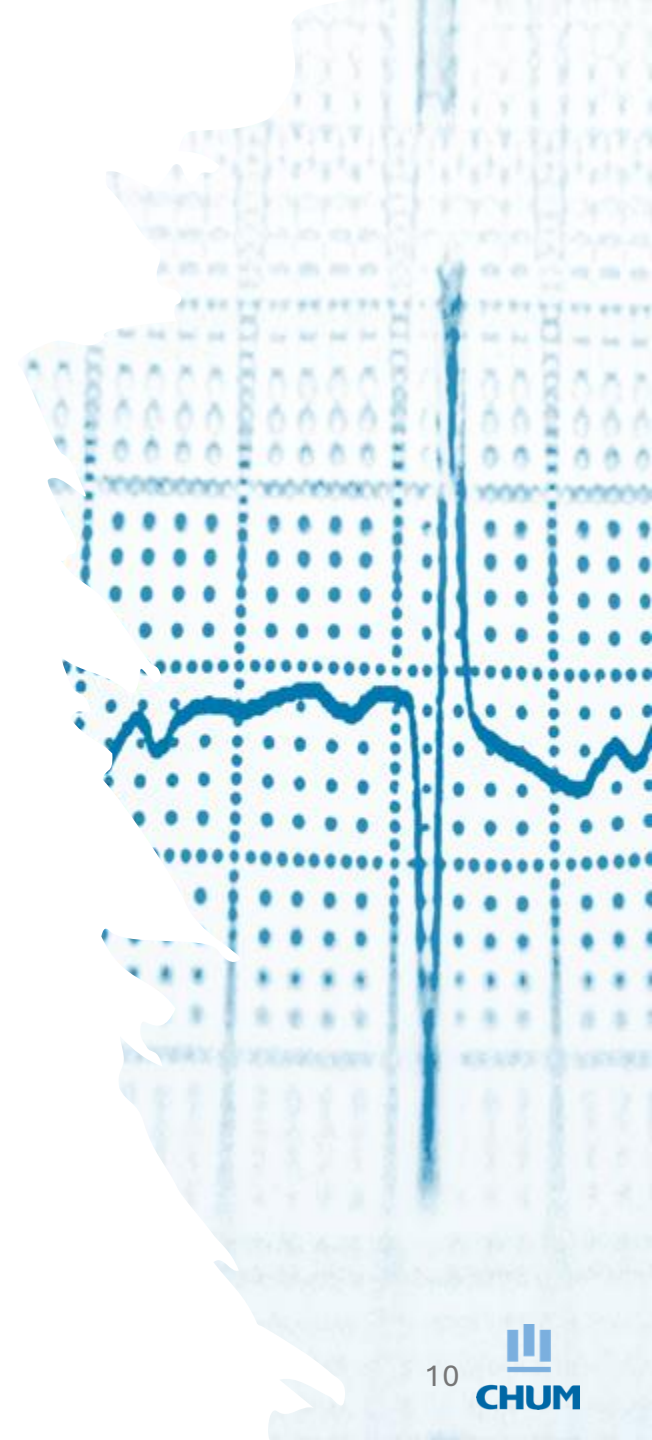
- MINS = Myocardial Injury after Noncardiac Surgery
  - Sous type de souffrance myocardique, dit de Type II avec une inadéquation  $DO_2/VO_2$
  - Chez >90% des patients, élévation troponine asymptomatique
    - vs. Infarctus du myocarde définit comme élévation de troponine avec signes ( $\Delta$  ECG) ou symptômes (DRS, Dyspnée)
- Survient chez ~10% patients >45 ans!



# MINS moins grave que IM?

**FAUX!**

- Mortalité à 30 jours est légèrement abaissée vs. diagnostique d'IM
- Mortalité de MINS asymptomatique comparable au patient se présentant à l'urgence avec des signes d'IM classique
- MINS, même avec minime hausse de troponine = 3x risque de mortalité à 30 jours (pouvant atteindre 30% avec hausse marquée)
- 1:7 patients vont subir un IM dans les 16 mois subséquents



# Les piliers d'une évaluation préopératoire

- Évaluation clinique (examen physique, antécédents, habitudes, capacité fonctionnelle)
- Scores de risque clinique (e.g. MICA, SORT, RCRI)
- Tests paracliniques cardiaques (e.g. Épreuve d'effort, Coronarographie)
- Biomarqueurs cardiaques (e.g. BNP, Troponine)

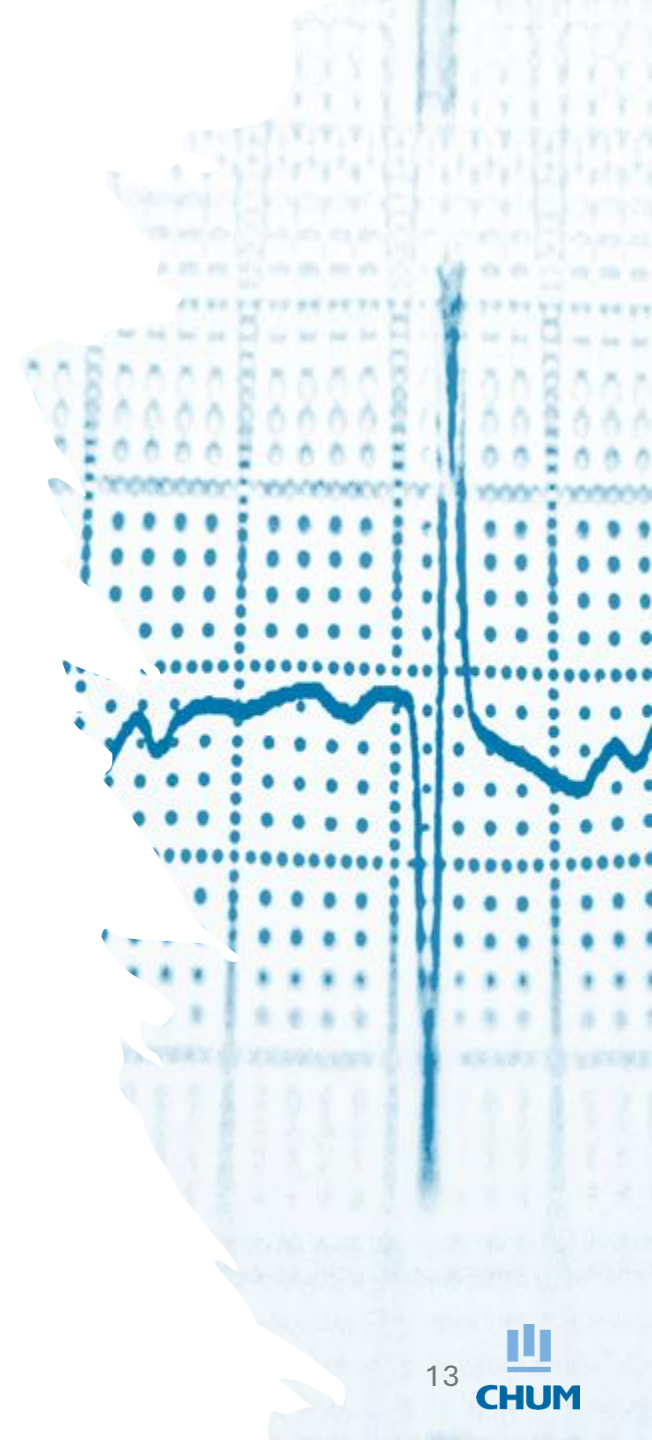
\*EN RÉSUMÉ: On voudrait idéalement identifier **tous** les patients qui vont avoir un événement postopératoire, ni plus, ni moins!

Mais surtout, on voudrait être en mesure de modifier ce risque!

# ÉVALUATION CLINIQUE

# Cardiovasc préop de base

- Revue de l'histoire cardiovasculaire, des investigations passées, des Rx, des symptômes actuels et leurs déclencheurs
- Examen physique ciblé (e.g. auscultation cardiaque + carotides, perfusion distale, oedème...)
- Revue des signes vitaux
  - Hypertension
    - <180 et <110 mmHg - ø lieux d'annuler ou reporter une chirurgie
    - >180 et/ou >110 mmHg - soupeser les bénéfices de retarder la procédure pour optimiser la TA
- Évaluation de la capacité fonctionnelle

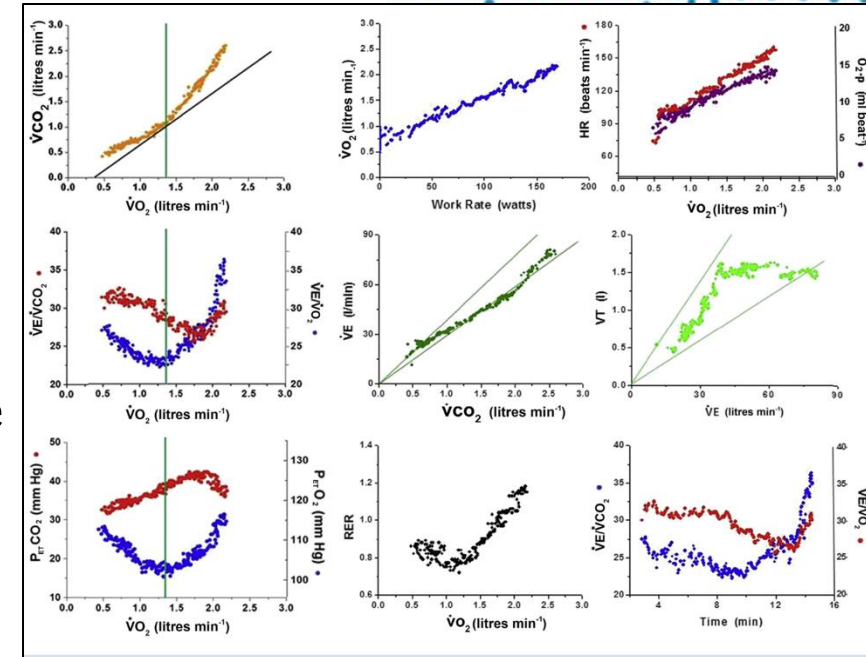


## A stylized illustration of a golden, muscular foot stepping onto a dark, jagged rock. The foot is rendered in a bright yellow-gold color with black outlines, giving it a metallic or divine appearance. The background is a solid light tan color.

- CF faible préopératoire  $\leftrightarrow$   $\uparrow$  Risque périop

- **CPET** (CardioPulmonary Exercise Testing)

- $\text{VO}_2$  peak – Capacité fonctionnelle!
- Seuil anaérobie (AT) – Seuil d'acidose métabolique
- Pouls d'oxygène ( $\text{VO}_2/\text{FC}$ ) – Corrèle avec VÉS
- Pente  $\text{VE}/\text{VCO}_2$  – Efficacité ventilatoire
- ...



# Faites vous 4 METS?

## Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study

*Duminda N Wijeyesundera, Rupert M Pearce, Mark A Shulman, Tom E F Abbott, Elizabeth Torres, Althea Ambosta, Bernard L Croal, John T Granton, Kevin E Thorpe, Michael P W Grocott, Catherine Farrington, Paul S Myles, Brian H Cuthbertson, on behalf of the METS study investigators*

- METS study (2018) 1.4k patients pour cx noncardiaque et  $\geq 1$  facteur de risque CV
- Questionnaire subjectif, laissé au choix du clinicien  
ø protocolisé (poor <4, moderate 4-10, good >10)
  - 19.2% sens / 94.7% spec pour prédire CF au CPET
- DASI et BNP permettent meilleure discrimination pour issue mortalité + MINS 30 jours
- ?intéressant!  $VO_2$  peak ø associé aux issues principales...
  - CPET prédicteur de complications postopératoires



# DASI?

- Duke Activity Status Index (1989)
- Créé pour suivi de patients avec maladies cardiovasculaires, comme meilleur outil vs. NYHA et CCS
- 12 questions, testé sur 50 patients ayant subi un CPET, validé sur 50 autres patients
- Corrélation (0.58) avec  $\text{VO}_2$  peak
- Selon une sous-étude de la METS study, un score de 34 serait le seuil pour augmentation du risque périop

## A Brief Self-Administered Questionnaire to Determine Functional Capacity (The Duke Activity Status Index)

Mark A. Hlatky, MD, Robin E. Boineau, MA, Michael B. Higginbotham, MB, Kerry L. Lee, PhD, Daniel B. Mark, MD, MPH, Robert M. Califf, MD, Frederick R. Cobb, MD, and David B. Pryor, MD

**TABLE I** The Duke Activity Status Index

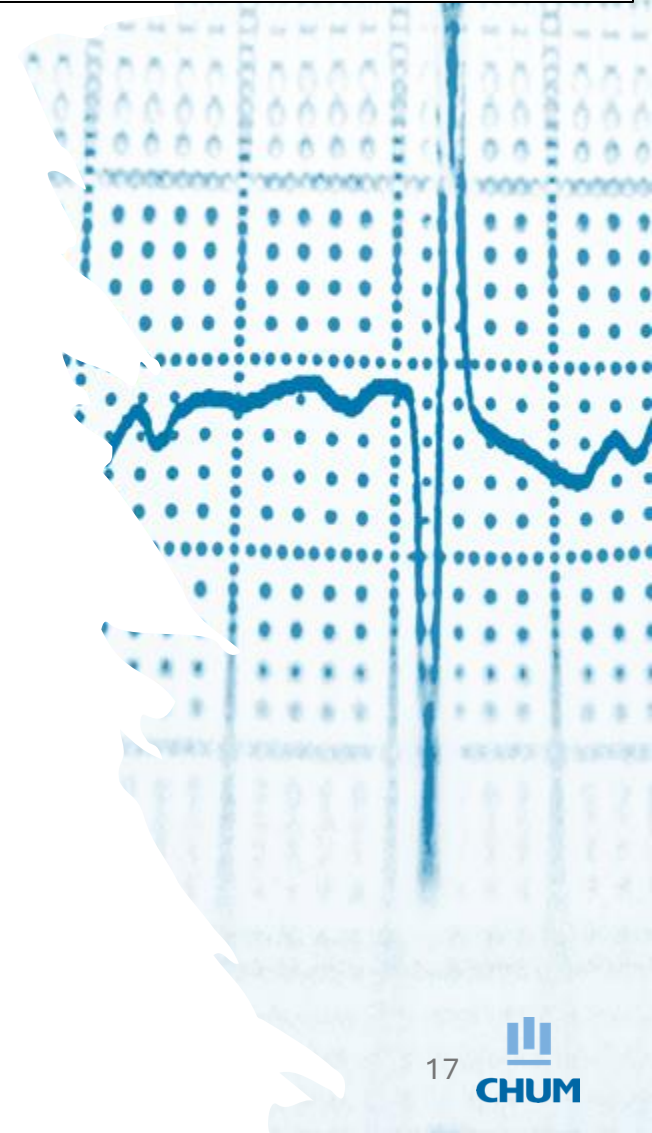
| Activity                                                                                                                             | Weight |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Can You ...                                                                                                                          |        |
| 1. take care of yourself, that is, eating, dressing, bathing or using the toilet?                                                    | 2.75   |
| 2. walk indoors, such as around your house?                                                                                          | 1.75   |
| 3. walk a block or 2 on level ground?                                                                                                | 2.75   |
| 4. climb a flight of stairs or walk up a hill?                                                                                       | 5.50   |
| 5. run a short distance?                                                                                                             | 8.00   |
| 6. do light work around the house like dusting or washing dishes?                                                                    | 2.70   |
| 7. do moderate work around the house like vacuuming, sweeping floors, or carrying in groceries?                                      | 3.50   |
| 8. do heavy work around the house like scrubbing floors, or lifting or moving heavy furniture?                                       | 8.00   |
| 9. do yardwork like raking leaves, weeding or pushing a power mower?                                                                 | 4.50   |
| 10. have sexual relations?                                                                                                           | 5.25   |
| 11. participate in moderate recreational activities like golf, bowling, dancing, doubles tennis, or throwing a baseball or football? | 6.00   |
| 12. participate in strenuous sports like swimming, singles tennis, football, basketball or skiing?                                   | 7.50   |

# Faites vous 4 METS?

## Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study

Giovanna A. L. Lurati Buse<sup>1,\*</sup>, Christian Puelacher<sup>2</sup>, Danielle Menosi Gualandro<sup>2,3</sup>, Alessandro S. Genini<sup>2,4</sup>, Reka Hidvegi<sup>2,4</sup>, Daniel Bolliger<sup>4</sup>, Ketina Arslani<sup>2</sup>, Luzius A. Steiner<sup>4</sup>, Christoph Kindler<sup>5</sup>, Christian Mueller<sup>2</sup> for the BASEL-PMI Investigators<sup>†</sup>

- Étude prospective de cohorte, deux centres (2021)
- 4560 patients à haut risque CV pour chirurgie non-cardiaque avec admission à l'hôpital
- Auto-évaluation de leur capacité à monter 2 palliers d'escalier (~4-6 METS)
- Association positive avec issue combinée évènements + mortalité cardiaque à 30 jours
  - aHR 1.63 (1.23-2.15)
- Aussi associé aux MINS
  - OR 1.62 (1.32-1.99)
- Permet une meilleure classification du risque lorsqu'associé au RCRI

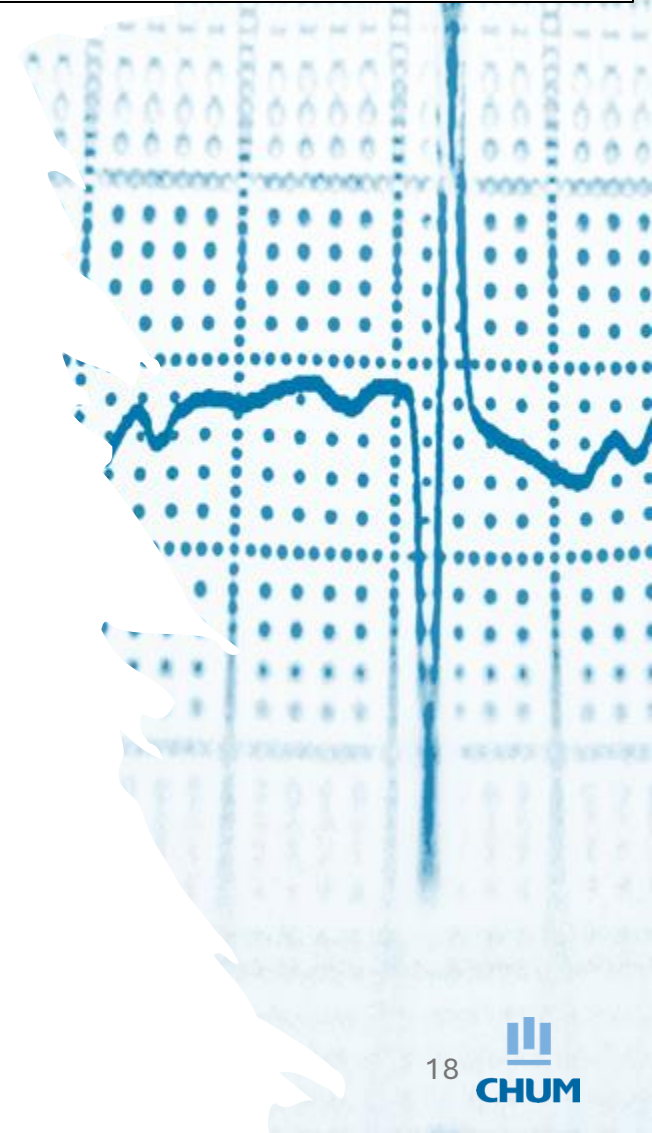


# Faites vous 4 METS?

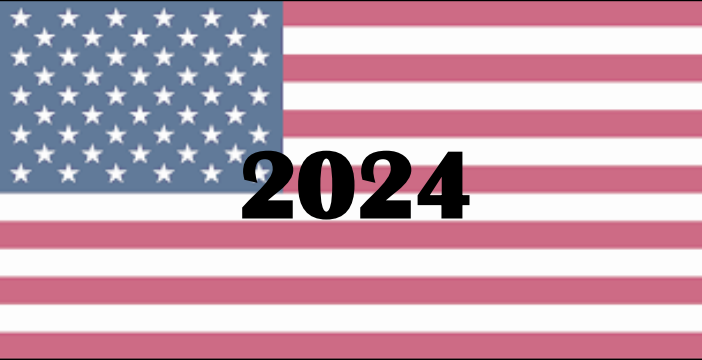
## Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study

Giovanna A. L. Lurati Buse<sup>1,\*</sup>, Christian Puelacher<sup>2</sup>, Danielle Menosi Gualandro<sup>2,3</sup>, Alessandro S. Genini<sup>2,4</sup>, Reka Hidvegi<sup>2,4</sup>, Daniel Bolliger<sup>4</sup>, Ketina Arslani<sup>2</sup>, Luzius A. Steiner<sup>4</sup>, Christoph Kindler<sup>5</sup>, Christian Mueller<sup>2</sup> for the BASEL-PMI Investigators<sup>†</sup>

- Même groupe répète l'étude avec un DASI maison, le MET-REPAIR, 10 questions (2023)
- Étude prospective de cohorte, 15 406 patients avec même profil, 150 centres, 25 pays
- Même issue primaire
- Association notée de chacune des questions avec l'issue primaire événements + mortalité cardiaque à 30 jours
- **PAS** d'amélioration de la prédiction du risque vs. RCRI ou NSQIP MICA



# Capacité fonctionnelle : Lignes directrices

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø recommandation</li> <li>• Discute de l'arrivée post-publication de la METS study</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIb; Niveau B</li> <li>• Considérer l'auto-évaluation du &gt;2 palliers d'escalier pour patients subissant chirurgie à risque &gt;intermédiaire (basé sur Buse et al. (2021))</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; Niveau B-NR</li> <li>• Considérer l'utilisation d'un outil structuré d'évaluation tel le DASI pour évaluer la capacité fonctionnelle</li> <li>• Score de 34 est mentionné (basé sur METS study (2018))</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# SCORES DE RISQUE

# RCRI (Lee Index)

- Score datant de 1999
  - 4315 patients  $\geq 50$  ans
  - Hospitalisation post-op  $\geq 48$ hrs
  - $\emptyset$  de chirurgie urgente
- Revue systématique de 2010
  - 792 740 patients, 24 études - Score permet une **discrimination modérée** pour prédire complications postopératoires

## Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery

Thomas H. Lee, MD, SM; Edward R. Marcantonio, MD, SM; Carol M. Mangione, MD, SM; Eric J. Thomas, MD, SM; Carisi A. Polanczyk, MD; E. Francis Cook, ScD; David J. Sugarbaker, MD; Magruder C. Donaldson, MD; Robert Poss, MD; Kalon K.L. Ho, MD, SM; Lynn E. Ludwig, MS, RN; Alex Pedan, PhD; Lee Goldman, MD, MPH

**Table 1. Computation of Revised Cardiac Risk Index score**

| Variable                                                                        | Points |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| History of ischemic heart disease*                                              | 1      |
| History of congestive heart failure <sup>†</sup>                                | 1      |
| History of cerebrovascular disease <sup>‡</sup>                                 | 1      |
| Use of insulin therapy for diabetes                                             | 1      |
| Preoperative serum creatinine $> 177 \mu\text{mol/L}$ ( $> 2.0 \text{ mg/dL}$ ) | 1      |
| High-risk surgery <sup>§</sup>                                                  | 1      |

ECG, electrocardiogram.

\* Defined as a history of myocardial infarction, positive exercise test, current complaint of ischemic chest pain or nitrate use, or ECG with pathological Q waves; patients with previous coronary bypass surgery or angioplasty meet criteria if they have such findings after their procedure.

<sup>†</sup> Defined as a history of heart failure, pulmonary edema, or paroxysmal nocturnal dyspnea; an S3 gallop or bilateral rales on physical examination; or a chest radiograph showing pulmonary vascular resistance.

<sup>‡</sup> Defined as a stroke or transient ischemic attack.

<sup>§</sup> Defined as intraperitoneal, intrathoracic, or suprainguinal vascular surgery.

# RCRI (Lee Index)

- Plusieurs études de validation externe au fil des années, avec
  - Mesure systématique de Troponine périopératoire (vs. CK-MB)
  - Incluant les chirurgies urgentes
- Permet d'obtenir une meilleure prédiction du risque

**Table 2.** Total RCRI score and corresponding risk of myocardial infarction, cardiac arrest, or death at 30 days after noncardiac surgery\*

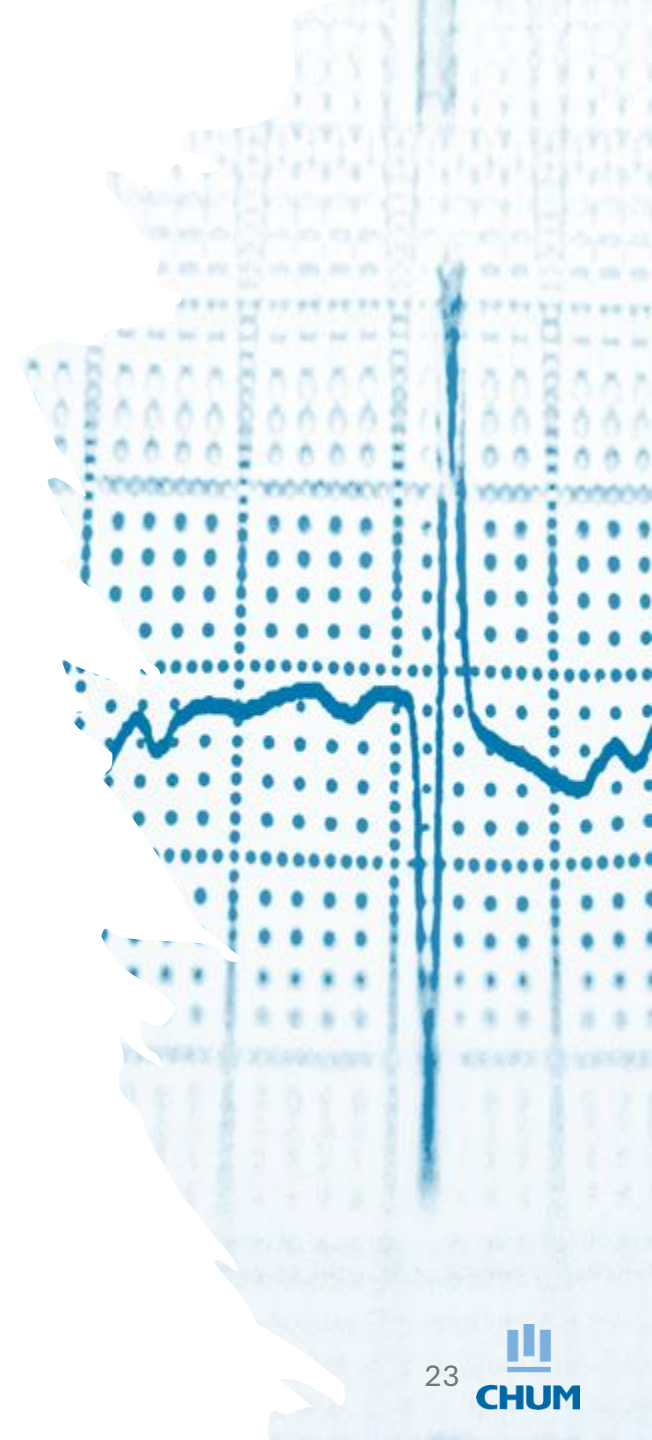
| Total RCRI points | Risk estimate, % | 95% CI for the risk estimate |
|-------------------|------------------|------------------------------|
| 0                 | 3.9              | 2.8%-5.4%                    |
| 1                 | 6.0              | 4.9%-7.4%                    |
| 2                 | 10.1             | 8.1%-12.6%                   |
| ≥3                | 15.0             | 11.1%-20.0%                  |

CI, confidence interval; RCRI, Revised Cardiac Risk Index.

\* On the basis of high-quality external validation studies.

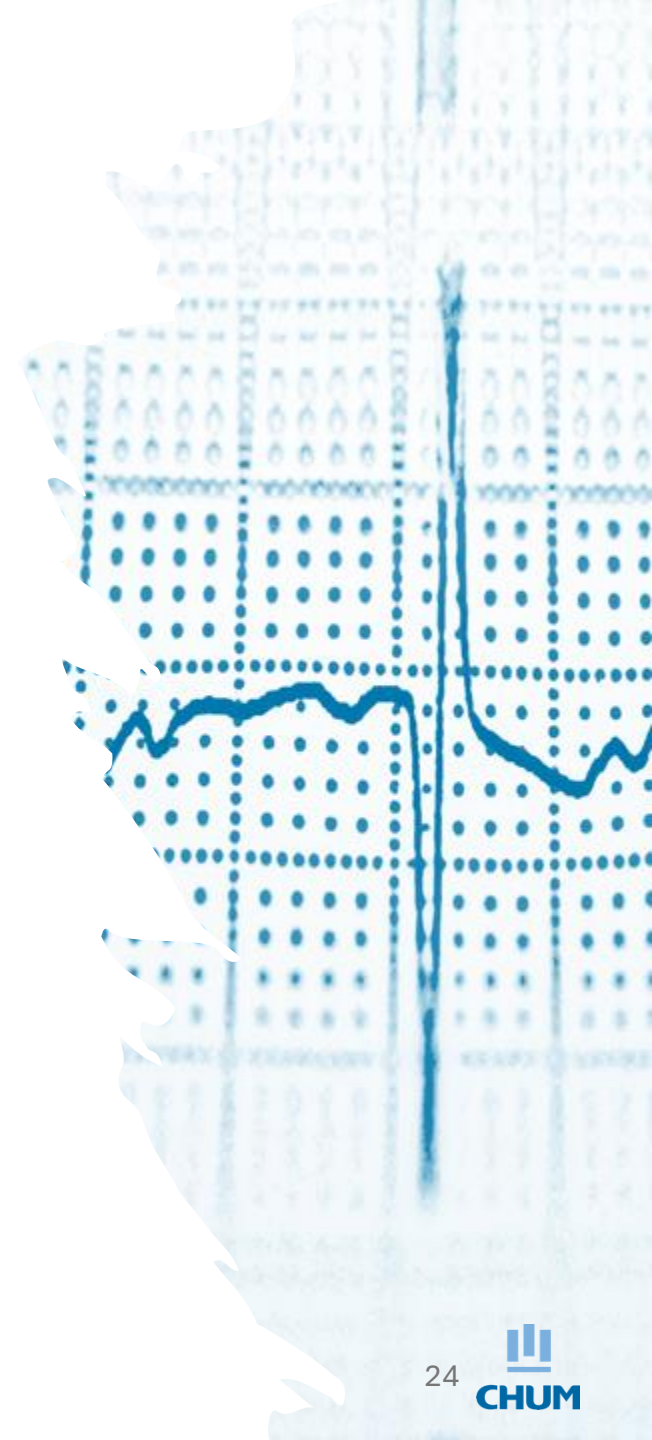
# National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) MICA et ACS

- MICA (Myocardial Infarction and Cardiac Arrest) NSQIP et ACS (American College of Surgeons) NSQIP index
  - Développés sur du « big data »
- Potentielle sous-estimation du risque puisque
  - ø de mesure systématique des biomarqueurs
  - ad ~50-65% d'événements manqués sans mesure systématique!
- Scores moins « ciblés »
- Meilleure discrimination dans les dernières études de validation que le RCRI (plus sensible, moins spécifique)

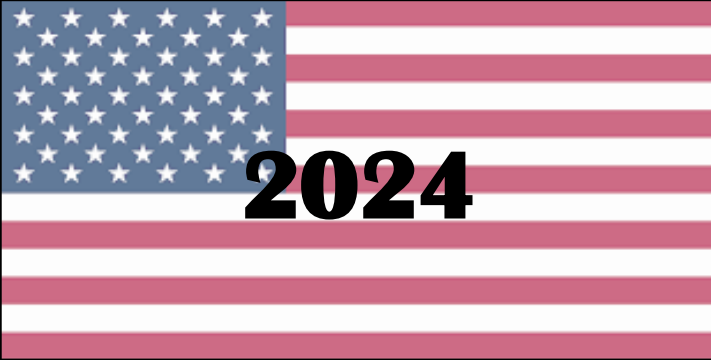


# Cardiovascular Risk Index (CRI)

- Un autre score, présent dans le Miller, basé également sur du « big data »
- Mêmes limitations que les scores basés sur NSQIP



# Scores de risque : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                |                                                                                      |                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation faible; Basse qualité</li> <li>• Algorithme de prise en charge basé sur RCRI</li> <li>• <i>*Souligne force du score validé avec mesures des biomarqueurs</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ∅ recommandation pour un test particulier</li> <li>• Tests supplémentaires ne devraient pas être basés sur un score</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; Niveau B-NR</li> <li>• Un outil de prédiction du risque peut être utile chez un patient avec maladie CV qui subit une chirurgie non-cardiaque</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

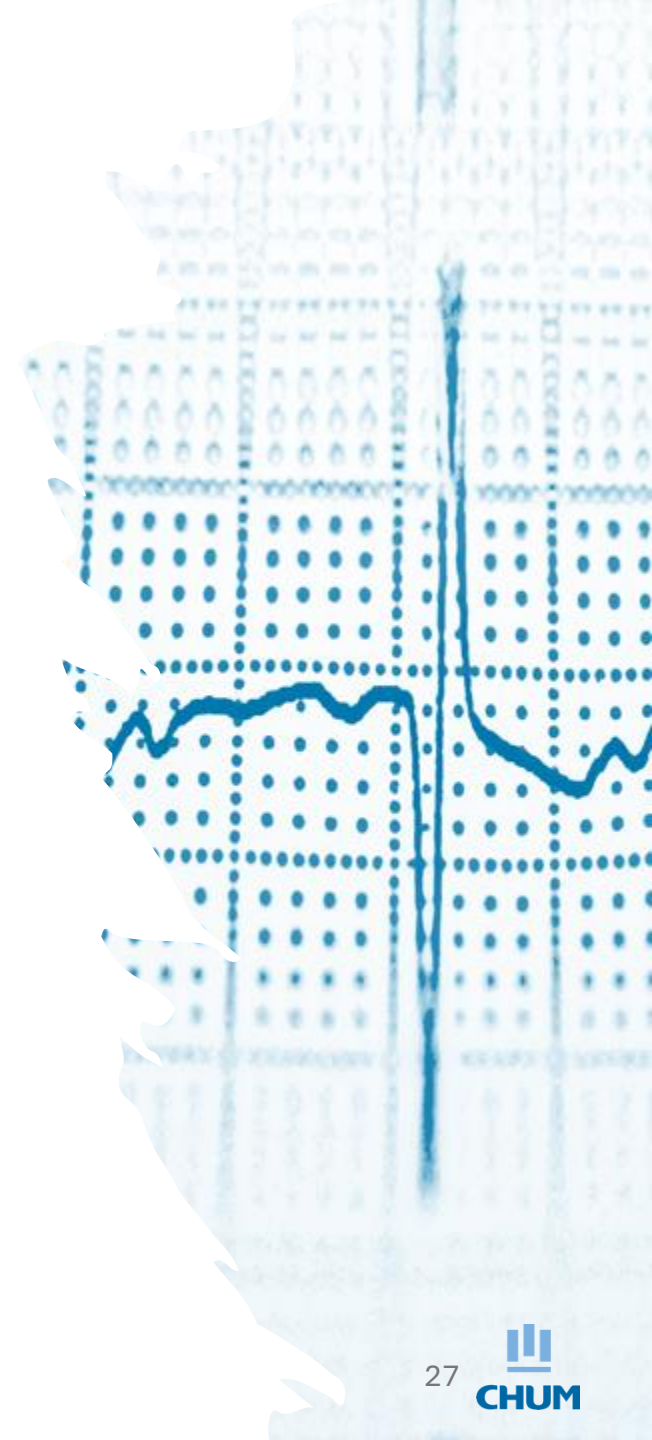
**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# TESTS PARACLINIQUES

# Tests: Électrocardiogramme

- Un sujet simple? Trop simple?



| ECG finding                      | Incidence                                                                                                      | Risk factors/Associations                                                                                                                                                                                                    | Perioperative risk                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Management?                                                                                                                         |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV block 1°                      | Common                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                              | No evidence of increased perioperative risk, even in patients with concomitant bifascicular or LBBB                                                                                                                                                                                                       | Nothing                                                                                                                             |
| AV block 2° type I (Wenkebach)   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | No evidence of increased perioperative risk                                                                                                                                                                                                                                                               | Nothing, unless symptomatic                                                                                                         |
| AV block 2° type II              |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | Increased perioperative risk                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cardiology referral if time allows</li> <li>Ready to pace intra-op</li> </ul>                |
| AV block 3°                      |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | Increased perioperative risk                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cardiology referral if time allows</li> <li>Ready to pace intra-op</li> </ul>                |
| Bifascicular block + AV block 1° |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nothing                                                                                                                             |
| RBBB                             | Common                                                                                                         | May be associated with RV dilation and poor function                                                                                                                                                                         | Conflicting evidence, does not seem to add to usual risk predicting factors (history of IHD or high risk surgery)                                                                                                                                                                                         | Nothing if nil underlying heart disease                                                                                             |
| LBBB                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;1% of overall population</li> <li>&gt;33% of HF patients</li> </ul> | CAD (poor prognostic factor if CAD patient has LBBB in addition)                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Increased risk of morbidity and mortality from infarction, heart failure, and arrhythmias in nonsurgical patients, as well as an increased risk of sudden death</li> <li>May not predict perioperative complications more than a risk factor assessment</li> </ul> | New or unknown LBBB should be considered as sign of underlying cardiac disease and should be referred to specialist                 |
| LVH                              | Common                                                                                                         | Hypertension (risk independent of blood pressure levels, strictly related to myocardial mass)                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Increased risk in patients with CAD, high-risk of CAD, undergoing major vascular surgery</li> <li>Nil increased risk in other patient populations</li> </ul>                                                                                                       | Nil clear guidance                                                                                                                  |
| LVH with strain                  |                                                                                                                | Associated with concomitant CAD                                                                                                                                                                                              | Increased poor prognostic sign overall (outside of postoperative period) for CV death, MI, stroke vs. patients with LVH w/o strain                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
| Nonspecific ST-T changes         | Common                                                                                                         | Associated with increased age-adjusted risk of CAD, cardiovascular disease, and total mortality over long-term follow up in middle-aged men and women without known heart disease                                            | Nil association with increased perioperative risk, even in patients with known CAD                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |
| Pathologic Q waves               |                                                                                                                | Any sufficient loss of regional electrical force <ul style="list-style-type: none"> <li>•CAD</li> <li>•Physiologic/positional</li> <li>•Amyloidosis</li> <li>•Fibrosis</li> <li>•LVH</li> <li>•LBBB</li> <li>•WPW</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Associated with 2.4-fold increased risk for perioperative events in one large study.</li> <li>Conflicting evidence of independent risk factor in patients with known CAD (already a risk factor)</li> <li>Unknown effect in patients without CAD</li> </ul>        |                                                                                                                                     |
| QTc prolongation                 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definite increased CV risk perioperatively. Risk present &gt;440 ms and increases with even more prolongation. Definitely higher risk if &gt;500 ms</li> <li>13% increase for every 10 ms</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cardiology referral</li> <li>Look for possible causes (electrolytes, medications)</li> </ul> |

# Tests : Électrocardiogramme

- Pas une recommandation de classe I
- **Contre-indiqué chez patient asymptomatique avec chirurgie à bas risque**
  - Relève du risque chirurgical
- Bénéfice clinique d'identifier des anomalies préop non-démontré
- Important de reconnaître un mauvais positionnement des électrodes (obèse, seins)
  - Répéter l'ECG avec un placement adéquat, si ECG se normalise -> ø une vraie trouvaille

|    |      |                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2b | B-NR | 3. For asymptomatic patients undergoing elevated-risk surgeries without known CVD, a preoperative resting 12-lead ECG may be considered to establish a baseline and guide perioperative management. <sup>3,9,10</sup> |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Low surgical risk (<1%)

- Breast
- Dental
- Endocrine: thyroid
- Eye
- Gynaecological: minor
- Orthopaedic minor (meniscectomy)
- Reconstructive
- Superficial surgery
- Urological minor: (transurethral resection of the prostate)
- VATS minor lung resection

# ECG : Ischémie

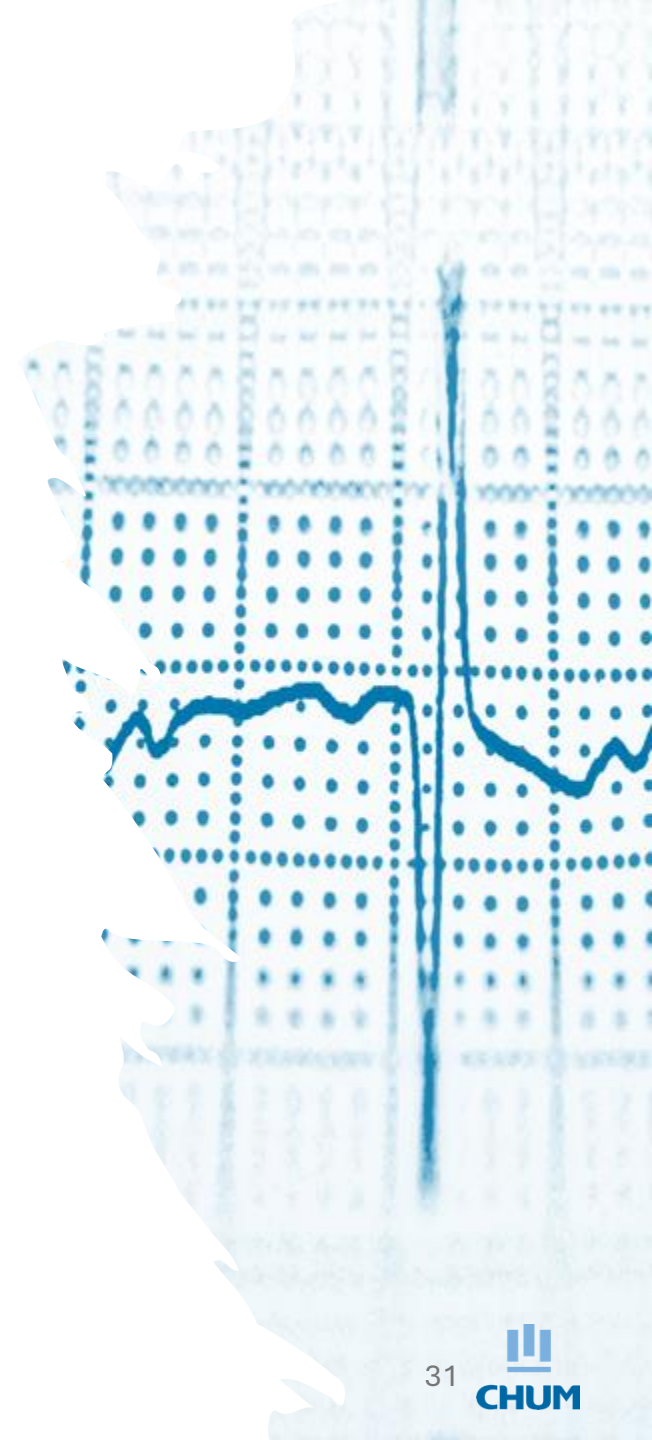
- Élévation ST, Dépression ST, Inversion T - ne pas ignorer
- Mauvaise progression R' antérieure (« Ondes Q en antérieur »)
  - Pourrait signifier un ancien IM antérieur
  - V1-V2 trop médial, attirant toutes les électrodes loin de ligne axillaire antérieure?
- Ondes Q en inférieur
  - Pourrait signifier un ancien IM inférieur
  - Augmentation du risque d'événement périopératoire mais **pas de valeur surajoutée vs. un score prédictif**
  - Répéter ECG avec inspiration profonde, verticalisation du coeur peut normaliser ECG
- Changements non-spécifiques ST-T
  - Pas d'évidence d'augmentation du risque, même chez MCAS avéré

**Table 4.5.2** Criteria for pathologic Q waves.

| Limb leads |                       | Precordial leads |                       |
|------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Lead       | Criteria for abnormal | Lead             | Criteria for abnormal |
| I          | $\geq 0.03$ sec       | V1               | Any Q                 |
| II         | $\geq 0.03$ sec       | V2               | Any Q                 |
| III        | None                  | V3               | Any Q                 |
| aVR        | None                  | V4               | $\geq 0.02$ sec       |
| aVL        | $\geq 0.03$ sec       | V5               | $\geq 0.03$ sec       |
| aVF        | $\geq 0.03$ sec       | V6               | $\geq 0.03$ sec       |

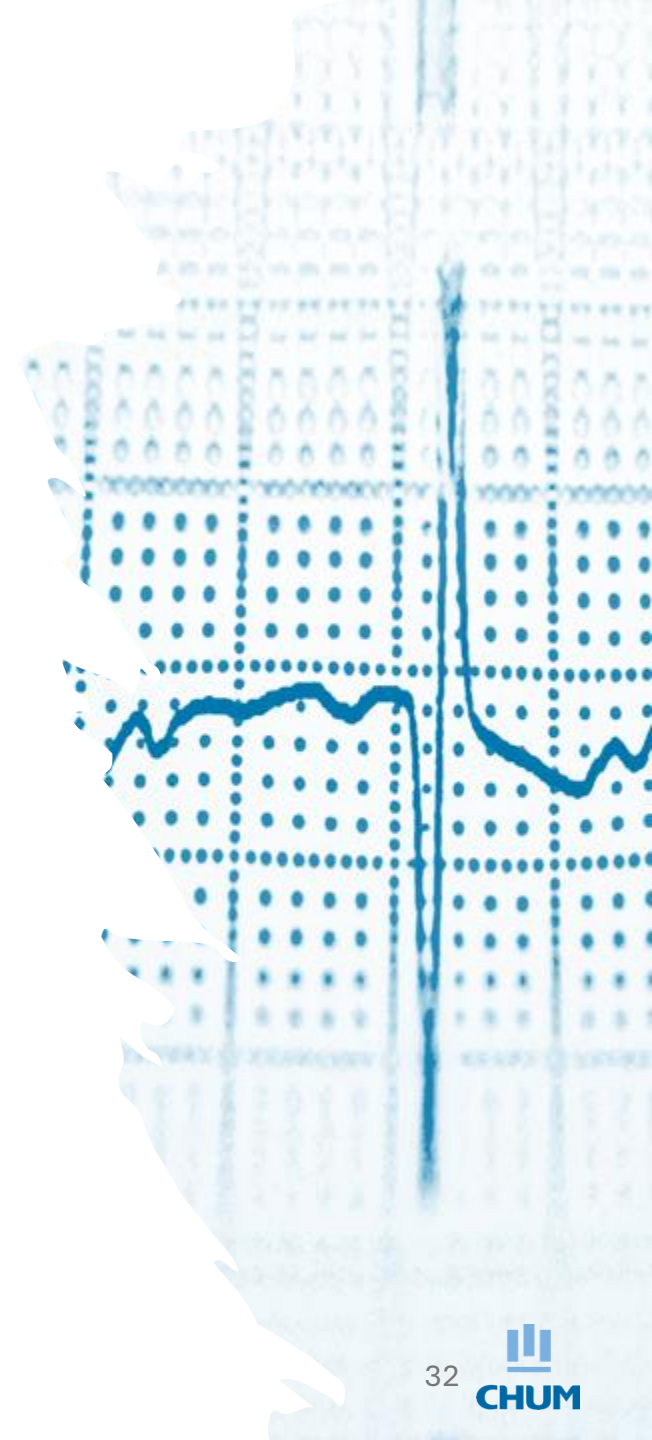
# ECG : Blocs de conduction

- BAV 1°, BAV 2° Mobitz type I, BBD ou Bloc bifasciculaire asymptomatiques
  - Pas d'évidence d'augmentation du risque
- BBG
  - Augmentation du risque périopératoire
  - Peut nécessiter investigations supplémentaires (surtout si *de novo*, premier au dossier)
  - Pas d'avantage prédictif vs. score de risque ou évaluation capacité fonctionnelle
- BAV 2° Mobitz type II et BAV 3°
  - Risque d'un bloc de plus haut grade intraopératoire
  - Consultation en cardiologie si électif
  - Prêt à stimuler per-op si urgence



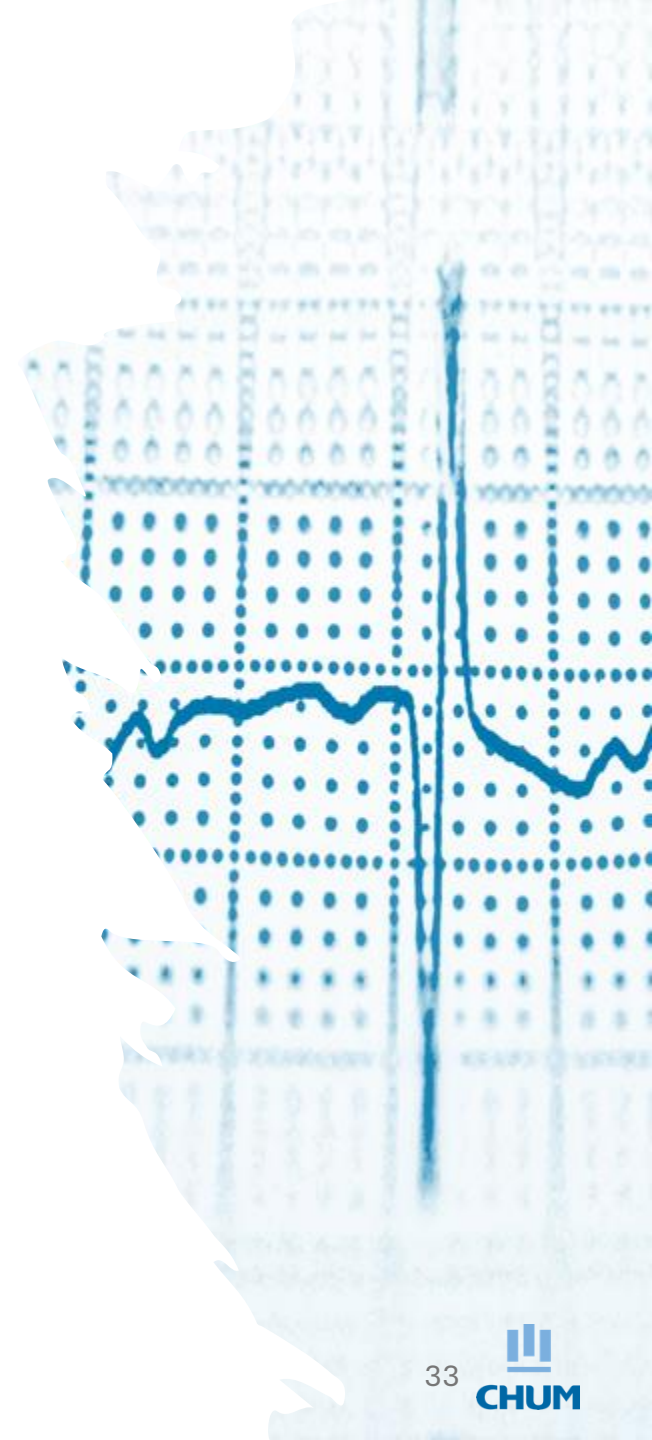
# ECG : Hypertrophie

- HVG
  - Associé à une augmentation du risque cardiovasculaire périopératoire surtout si présence de *strain* ST-T
  - Aussi si MCAS ou chirurgie vasculaire majeure
  - Pas de ligne directrice claire



# ECG : Long QTc

- Fin de l'onde T > 1/2 intervalle QRS-QRS?
- Bazett manuel recommandé –  $QTc = QT/\sqrt{RR}$
- Si >500 ms, clairement associé à un risque cardiovasculaire augmenté
- Pourrait nécessiter une revue des médicaments, électrolytes et possiblement une consultation en cardiologie



**Bader AM et al.**, Challenging cases: Implications of preoperative electrocardiogram abnormalities. JCA Adv. 2024;1(1–2):100002

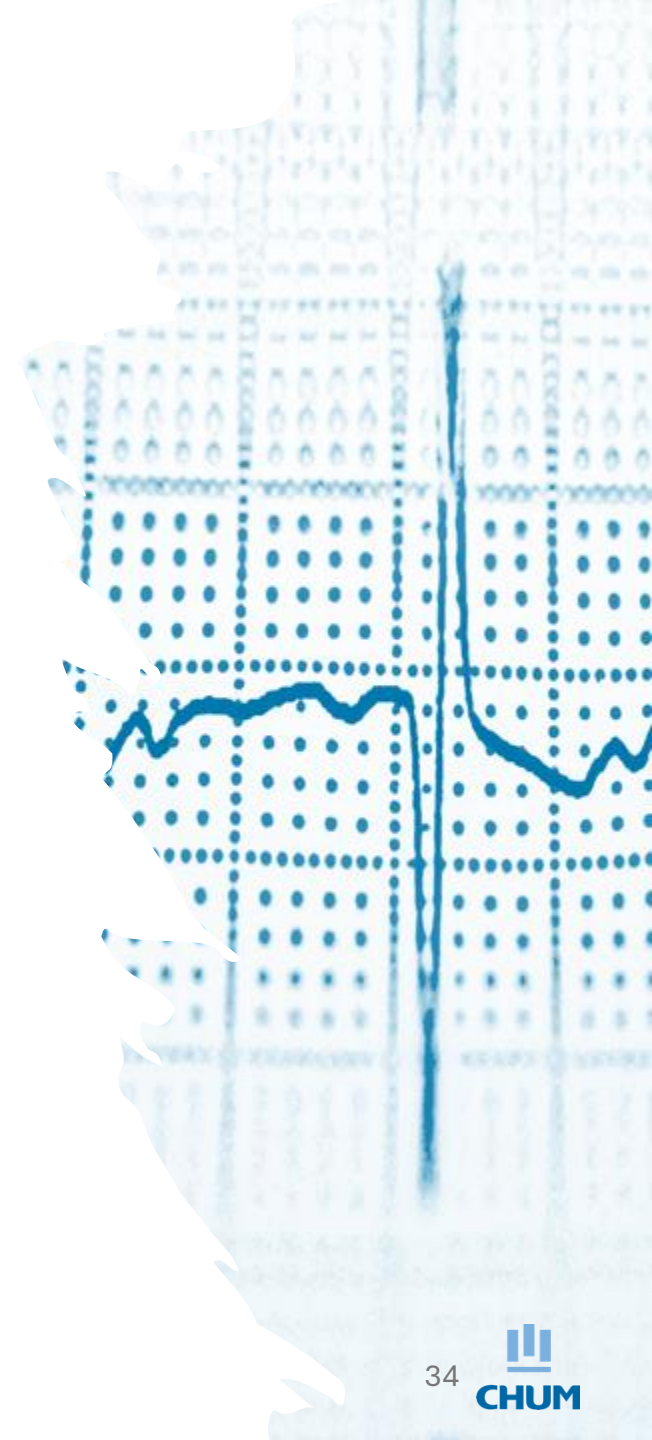
**Chuzi S et al.**, The Patient with Preoperative Evaluation. Electrocardiogram in Clinical Medicine. First. John Wiley & Sons Ltd.; 2021. p. 239–48

**Correll DJ et al.**, Preoperative Electrocardiograms. Anesthesiology. 2009;110(6):1217–22

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# ECG : Arythmies

- Fibrillation auriculaire / Flutter nouveau, patient devrait être investigué et optimisé pré-op
- ESV fréquentes + Rythme autre que sinusal associés à un risque CV augmenté (Données de 1977...)



# ECG : Procédure à bas risque

- Étude rétrospective (2019)
- Canada; 2003-2013
- 30 892 patients
- 13 annulations (0.04%) pour ECG anormaux
  - 1 FA; 12 signes d'ischémie/infarctus ancien
- 1 patient a eu un suivi anormal en cardiologie par la suite
- 11 patients ont subi l'intervention sans problème

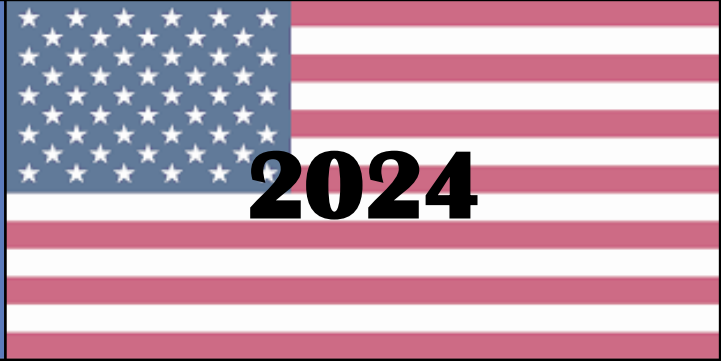


# ECG : En conclusion

| RECOMMANDATIONS SUR LES CONSULTATIONS ET TESTS PRÉOPÉRATOIRES                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>► En tout temps, le <b>jugement clinique</b> demeure un élément important dans la décision de recourir ou non à une consultation et/ou un test préopératoire.</p>                                                                                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
| État de santé du patient                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sans problème de santé                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pathologie légère, contrôlée/stable</li> <li>Activités non limitées</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pathologie modérée à sévère</li> <li>Activités limitées, capacité fonctionnelle réduite</li> </ul>                                                                                             |
| Exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Non-fumeur</li> <li>Prise d'alcool minime</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maladie pulmonaire légère</li> <li>Maladie cardiaque avec peu d'impact sur les activités</li> <li>HTA contrôlée</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diabète contrôlé, non insulinotraité (un hypoglycémiant oral incluant inhibiteurs du SGLT2)</li> <li>Apnée du sommeil contrôlée</li> <li>Fumeur</li> <li>IMC 30-40 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> |
| <p>✗ <b>Consultations médicales DE ROUTINE<sup>†</sup> NON RECOMMANDÉES</b></p>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>✗ <b>Tests préopératoires DE ROUTINE<sup>†</sup> NON RECOMMANDÉS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Certaines consultations médicales et certains tests préopératoires pourraient être envisagés selon certaines <a href="#">considérations cliniques</a>.</p>                                                                                                                                                            |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>* Personne avec apnée du sommeil modérée à sévère non appareillée ou qui n'adhère pas au traitement.<br/> <sup>†</sup> Consultations ou tests préopératoires qui sont réalisés chez les patients devant subir une intervention, et ce, sans tenir compte de leur histoire médicale ou autres conditions de santé.</p> |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |

| TESTS                                                                               |                                                                           | ECG |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| CONSIDÉRATIONS                                                                      |                                                                           |     |
| Insuffisance cardiaque connue                                                       |                                                                           | ✗   |
| MCAS ou arythmie mal contrôlées, stimulateur cardiaque, défibrillateur              |                                                                           | !   |
| Insuffisance rénale modérée à sévère ou sous dialyse                                |                                                                           | ✗   |
| Diabète insulinotraité ou mal contrôlé, ou prise de 2 hypoglycémiants oraux ou plus |                                                                           | ✗   |
| Cirrhose                                                                            |                                                                           | ✗   |
| Suspicion de coagulopathie, thrombopathie                                           |                                                                           | ✗   |
| Chimiothérapie récente ou en cours <sup>1</sup>                                     |                                                                           | ✗   |
| Prise d'anticoagulants <sup>2</sup>                                                 | Antagonistes de la vit. K                                                 | ✗   |
|                                                                                     | Autres qu'antagonistes de la vit. K (p. ex. anticoagulants oraux directs) | ✗   |
| Légende : ✗ Non recommandé    ! Pourrait être envisagé                              |                                                                           |     |

# ECG : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                      |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention pour ECG <b>préopératoire</b></li> <li>• RCRI note que la présence de signes d'infarctus ancien à l'ECG correspond à 1 point sur le score de risque</li> <li>• Un patient de &gt;45 ans ou 18-44 ans avec maladie CV subissant une chirurgie élektive nécessitant une admission se mériterait donc un ECG</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; Niveau C</li> <li>• Recommandé chez patients avec maladie CV ou facteurs de risque CV (incluant &gt;65 ans) subissant chirurgie risque &gt;intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; Niveau B-NR</li> <li>• Raisonnable chez patient avec maladie CV ou symptomatique avec chirurgie risque ≥intermédiaire</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; Niveau B</li> <li>• Non-recommandé chez patients à bas risque subissant une chirurgie à bas risque</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIb; Niveau B-NR</li> <li>• Raisonnable chez asymptomatique avec chirurgie risque élevé</li> </ul>                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; Niveau B-NR</li> <li>• ø chez chirurgie à bas risque</li> </ul>                                                                  |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Tests : Examens vasculaires

- ABI (Ankle-Brachial Index)
  - Marqueur de MVAS
  - Tend à atteindre les vaisseaux MI > MS
  - ABI = PAS à la cheville / PAS au bras
    - Où <0.9 est significatif
  - 60% des patients avec MVAS ont des stress test positifs!
  - 90% ont des coronarographies anormales!
  - Marqueur indépendant de morbidité / mortalité postopératoire
- Études carotidiennes
  - Non-invasif: Échographie, IRM, Tomo
    - Invasif, étalon d'or : Angiographie
  - Comparables pour patient symptomatique avec sténose 70-99%

## Résumé des recommandations actuelles pour endartérectomie carotidienne

Bénéfice évident si >70% sténose de carotide interne même asymptomatique (Grade I; LOE A)

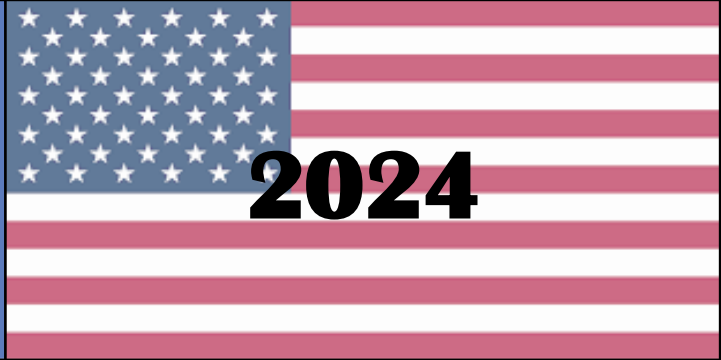
Bénéfice 50-70% si symptomatique

Pas de bénéfice <50%

Augmentation du risque si <30%

# Examens vasculaires :

## Lignes directrices

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; Niveau C</li> <li>• Imagerie carotidienne et cérébrale indiquée chez patient avec histoire de ICT ou AVC &lt;6 mois et qui n'a pas été revascularisé</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention</li> </ul>                    |

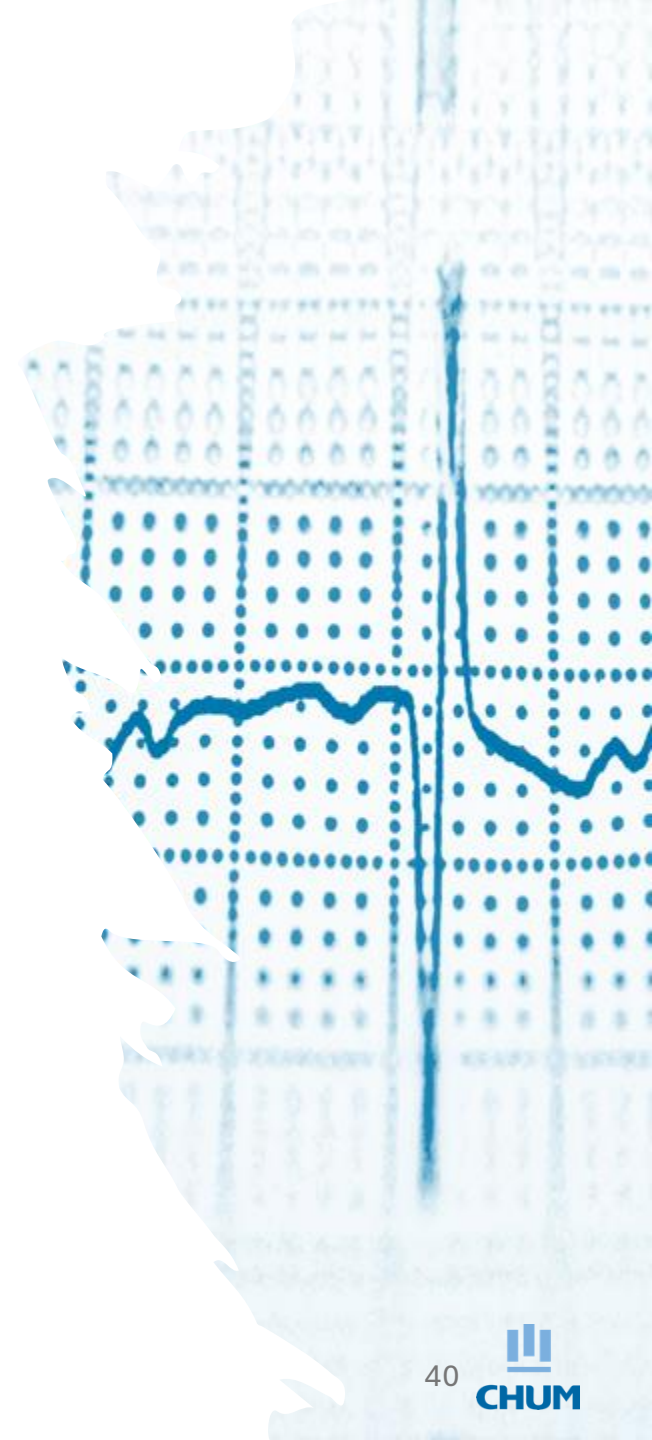
**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

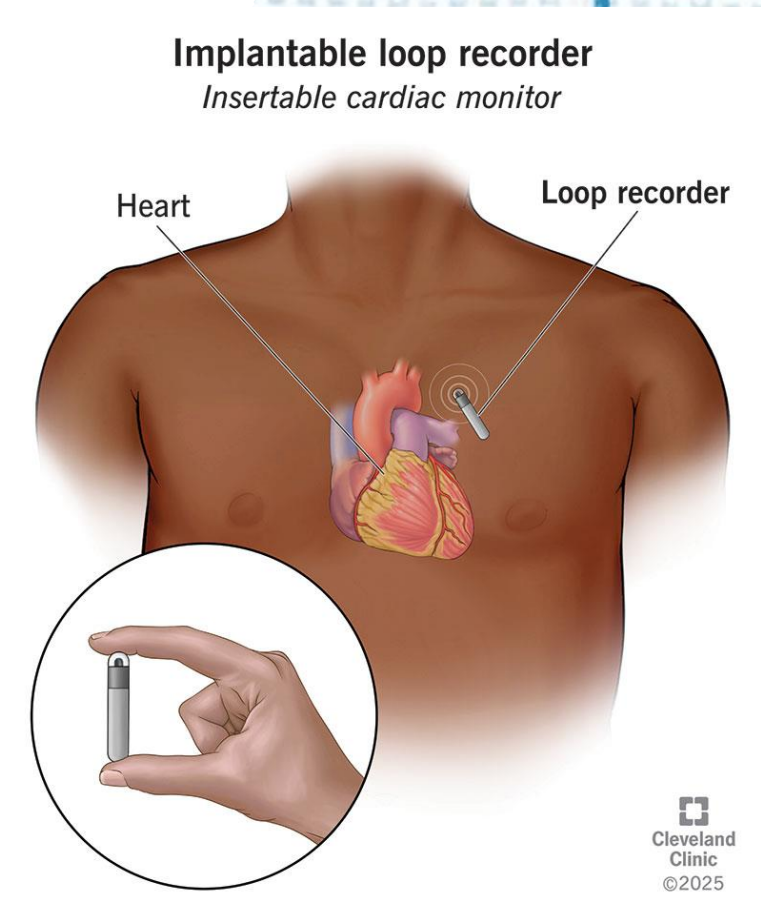
# Tests : Holter

- ECG continu
- Enregistrement de 24-48 heures
- Utilisé dans le contexte d'investigation pour syncope, pré-syncope mais aussi dans stratification pour patients avec cardiomyopathies
- Patients avec myopathies tel Duchenne et Becker pourraient avoir un Holter au dossier
- **\*ESV fréquentes sur un Holter pourrait signer la présence d'une maladie structurelle/arythmogène sous-jacente**
  - Aucune recommandation à ce sujet dans les lignes directrices



# Tests : ~~Holter~~ Moniteur cardiaque implantable (Implantable loop recorder)

- Très peu commun ici, très commun sur le vieux continent
- Holter avec long enregistrement (2-3 ans) pour:
  - Syncope inexpliquée (recommandé par ESC)
  - AVC cryptogénique (FA paroxystique)
  - Arythmies peu fréquentes
- Considérations anesthésiques?
  - Aucune!
  - Patient pourrait avoir des arythmies perop 2<sup>nd</sup> au cautère
  - Dommage possible de l'appareil si chirurgie près du site



# Holter : Lignes directrices

|                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ø de mention</li></ul>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• ø de mention</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• ø de mention</li></ul>                      |

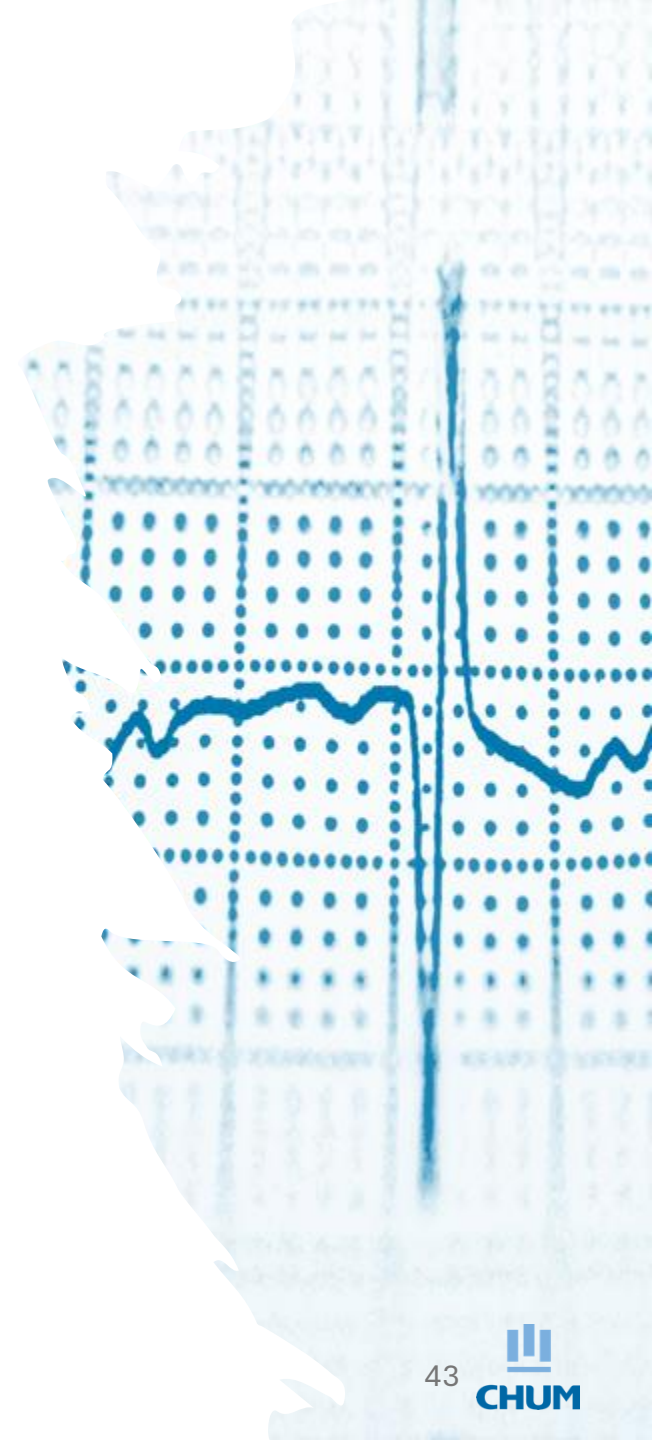
**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circ ulation. 2024;150(19):e351–442

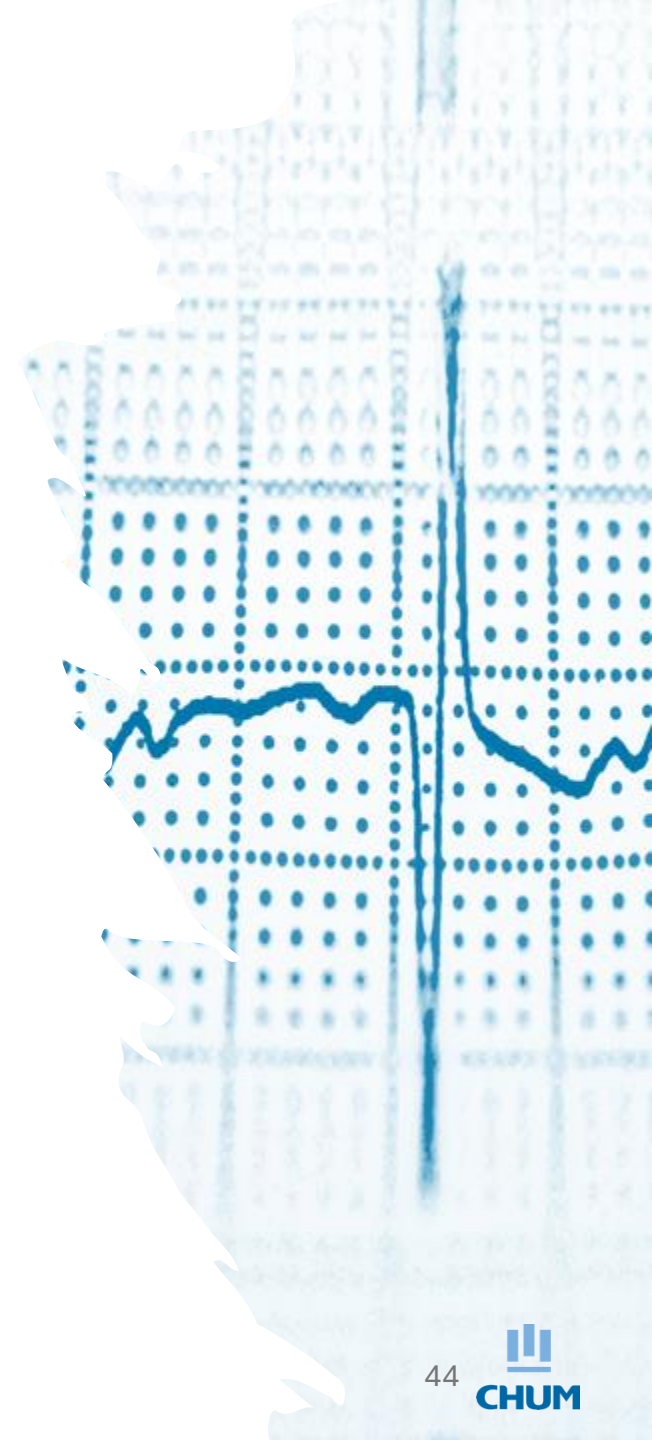
# Tests : Épreuve d'effort (ÉE)

- En supplément à une évaluation préopératoire, patient peut subir une ÉE
- Si capable de s'exercer et d'atteindre  $>85\%$  de FCMP (Fréquence Cardiaque Maximale Prédite ( $220 - \text{âge}$ ))
  - Permet une évaluation de la présence/sévérité de MCAS
  - Permet une évaluation de la capacité fonctionnelle objective
- Si incapable de s'exercer – ÉE pharmacologiques (dobutamine, dipyridamole, adenosine)
  - Tous équivalent, décision du test selon le profil patient



# Tests : Étude de perfusion myocardique

- Peut venir remplacer l'ÉE
  - Patient avec anomalies venant compliquer le diagnostic d'ischémie sur une ÉE (e.g. BBG, HVG avec *strain*)
- Compare la fixation du radio-isotope dans le myocarde au repos et à l'effort
  - Défaut de perfusion au repos = infarctus ancien
  - Défaut de perfusion à l'effort, réversible = lésion sténotique significatives
- \*Autre technologie est l'IRM à l'effort avec rehaussement au gadolinium – permet principalement d'identifier des tissus nécrotiques / fibrotiques



# Épreuve d'effort : Lignes directrices

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation forte; Basse qualité</li> <li>Ne pas faire d'épreuve d'effort pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ÉE classique: <ul style="list-style-type: none"> <li>Seulement considérer si ø accès à des méthodes d'imagerie non-invasives</li> </ul> </li> <li>Classe I; B <ul style="list-style-type: none"> <li>Imagerie à l'effort recommandée chez patient haut risque de MCAS OU haut risque clinique et capacité fonctionnelle limitée subissant une chirurgie à risque élevé</li> </ul> </li> <li>Classe IIa; C <ul style="list-style-type: none"> <li>Imagerie à l'effort recommandée chez patient asymptomatique avec antécédants de revascularisation ET basse CF ET chirurgie à haut risque</li> </ul> </li> <li>Classe IIb; B <ul style="list-style-type: none"> <li>Imagerie à l'effort pourrait être considérée chez patient avec <b>inquiétude pour ischémie?</b> subissant une chirurgie à risque intermédiaire</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B-NR</li> <li>Considérer chez patient avec risque élevé de complications CV basé sur un outil prédictif + CF non évaluable ou &lt;4 METS, subissant une chirurgie à risque élevé</li> <li>*Seulement utile chez un patient pour qui une revascularisation pourrait être bénéfique... i.e. maladie du tronc commun ou étendue</li> <li>*ÉE classique &gt; Pharmacologique</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Étude de perfusion myocardique : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 |                                                  |                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recommandation forte; Qualité modérée</b></li> <li>• <b>Ne pas faire <u>d'étude de perfusion</u> pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusion entre épreuve d'effort pharmacologique et étude de perfusion myocardique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de recommandation spécifique, semble être combinée avec épreuve d'effort</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Tests : Échocardiographie

- Au repos
  - Fonction VG – surtout utile pour IC connue
  - Maladies cardiaques structurelles
  - Aussi anomalies régionales de contractilité (ARC) présentes au repos
- À l'effort
  - Permet identification des ARC qui sont effort-dépendants
  - Selon l'évidence disponible en ce moment, meilleure modalité pour la prédiction mort ou IM postop
- Très peu ou nil ajout pronostic à une évaluation avec des scores de risque
- Patients en clinique préop ont une probabilité pré-test très faible!

| Tests                     | Rapport de vraisemblance + | Rapport de vraisemblance - |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ECG à l'effort (Bruce)    | 2.4                        | 0.4                        |
| ETT à l'effort            | 4.1                        | 0.2                        |
| Étude de perfusion (MIBI) | 1.8                        | 0.4                        |

# ÉTT à l'effort : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                           |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Basse qualité</li> <li>• Ne pas faire <u>d'échocardiographie à l'effort</u> pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combiné avec épreuve d'effort</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combiné avec épreuve d'effort</li> </ul>   |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# ÉTT au repos : Lignes directrices

|                                                                                                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation forte; Basse qualité</li> <li>Ne pas faire d'échocardiographie au repos pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe I; B</li> <li>Recommandé si CF basse et/ou BNP élevés ou si souffle à l'auscultation ET subit chirurgie à risque élevé</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe I; B-NR</li> <li>Recommandé d'évaluer le VG chez patients avec dyspnée de novo, trouvailles compatibles avec IC ou dysfonction VG de novo</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>*Bémol: Recommandé si suggestion clinique de maladie obstructive intracardiaque non-diagnostiquée (e.g. sténose aortique ou mitrale), cardiomyopathie, hypertension pulmonaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIa; B</li> <li>Considérer si nouvelle maladie CV suspectée ET subit chirurgie à risque élevé</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe 2a; C-LD</li> <li>Raisonné chez patients avec diagnostique d'IC avec changement de l'état clinique</li> </ul>                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B</li> <li>Peut être considéré si CF basse, ECG anormal, BNP élevé ou ≥1 facteur de risque ET chirurgie à risque intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe 3; B-NR</li> <li>Non recommandé chez patient asymptomatique et stable</li> </ul>                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B</li> <li>Un examen ciblé peut être fait comme alternative</li> </ul>                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe 3; C</li> <li>Non recommandé de routine</li> </ul>                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |

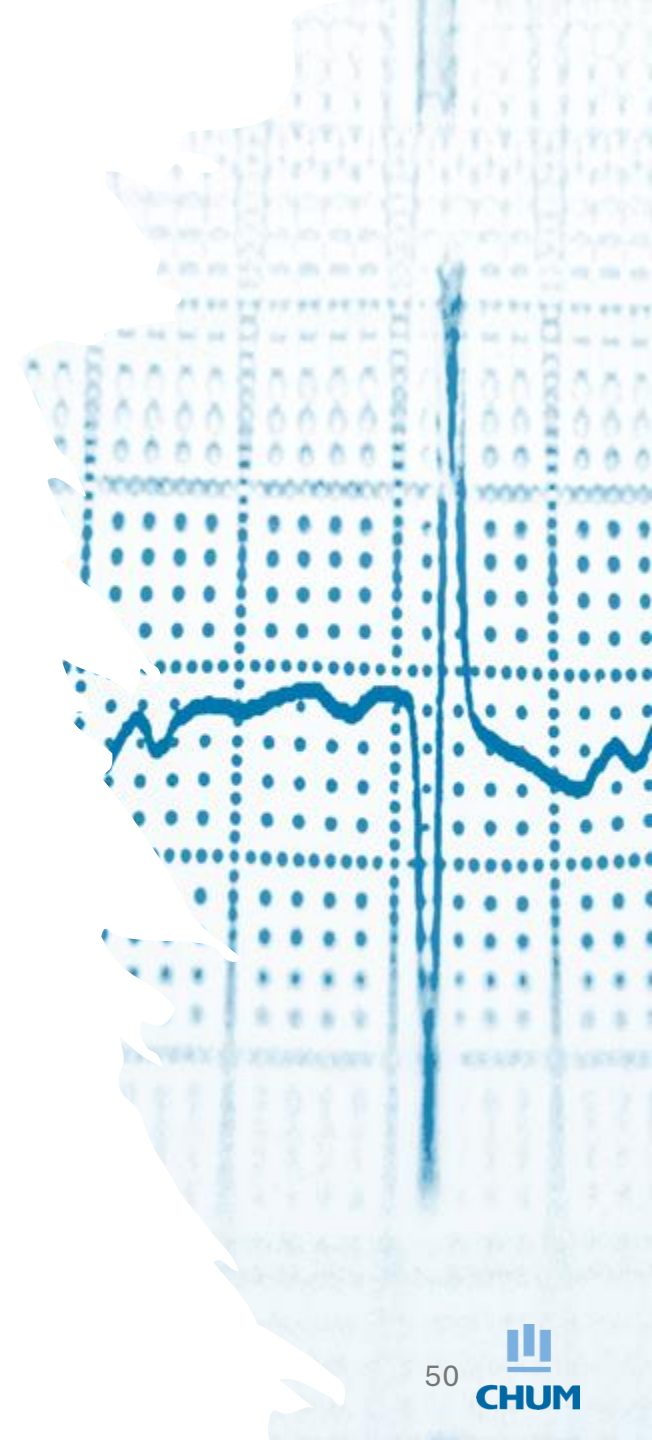
Duceppe E et al., Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

Halvorsen S et al., 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

Thompson A et al., 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

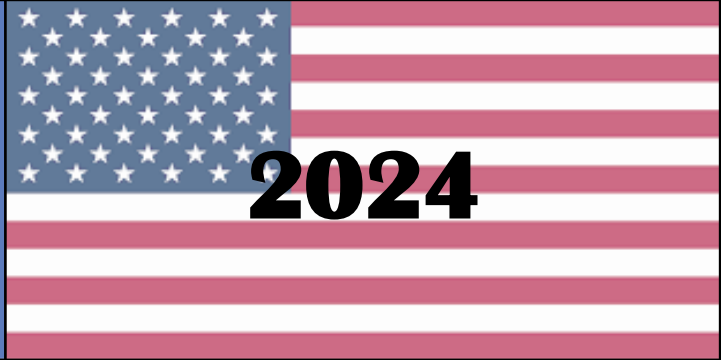
# Tests : Cathétérismes cardiaque

- Gauche:
  - Coronarographie – diagnostique et thérapeutique
  - Ventriculographie du VG – permet d'évaluer la fonction et la cinétique myocardique
  - Mesure des pressions aortiques et/ou ventriculaire gauche – permet une évaluation des gradients (e.g. sténose aortique)
- Droit:
  - Équivalent du Swan-Ganz en salle d'opération
  - Permet de mesurer des pressions à différents endroits
    - Oreillette, Ventricule, Artère pulmonaire, Position bloquée ou *wedge*
    - Permet notamment de diagnostiquer et classifier une hypertension pulmonaire
  - Permet également une mesure des saturations
    - Étalon d'or pour la caractérisation des shunts intracardiaques



# Cathétérisme cardiaque

## DROIT : Lignes directrices

|                                                                                   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention spécifique</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention spécifique</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø de mention spécifique</li> <li>• Par contre, recommandation de prise en charge dans centre/équipe référente spécialisée pour caractérisation/optimisation d'une hypertension pulmonaire diagnostiquée ou suspectée</li> </ul> |

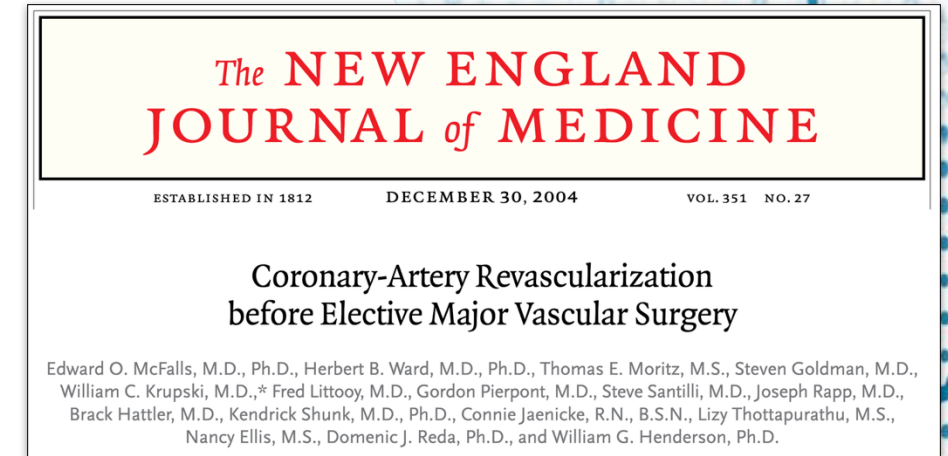
**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Tests : Coronarographie

- Étalon d'or pour diagnostiquer et grader une MCAS
- Geste invasif permettant traitement des lésions coronariennes
- Étude CARP (Coronary Artery Revascularization Prophylaxis) (2004)
  - Étude randomisée contrôlée multicentrique
  - 510 patients pour chirurgie vasculaire avec MCAS avérée
  - Revascularisation endovasculaire ou chirurgicale préopératoire
  - ø réduction IM postop ou mortalité long-terme
  - Exclusion maladie du tronc commun, maladie extensive



# Coronarographie : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Basse qualité</li> <li>• Ne pas procéder à revascularisation prophylactique chez MCAS stable</li> <li>• Ne pas faire <u>d'échocardiographie à l'effort</u> pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; C</li> <li>• Recommandé d'utiliser les mêmes indications que dans un contexte non-chirurgical</li> <li>• Classe IIb; B</li> <li>• Peut être considéré chez MCAS stable subissant une endartérectomie carotidienne élective</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; C-LD</li> <li>• Non-recommandé de routine</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Tests : Angio coronarienne par tomodensitométrie

- Étude prospective de cohorte (2015)
- 955 patients avec ou à risque de MCAS, chirurgie non-cardiaque
- 12 centres, 8 pays
- Mortalité CV + IM à 30 jours
- Ajout de l'angiographie par CT en préop sur RCRI permet d'améliorer l'estimation du risque :
  - aHR 3.76 (1.12-12.62) chez patient avec maladie sténotique sévère
- **\*Aussi surestimation de ~5 fois chez les patients qui n'ont pas rencontré l'issue primaire**

## Prognostic capabilities of coronary computed tomographic angiography before non-cardiac surgery: prospective cohort study

Tej Sheth,<sup>1</sup> Matthew Chan,<sup>2</sup> Craig Butler,<sup>3</sup> Benjamin Chow,<sup>4</sup> Vikas Tandon,<sup>5</sup> Peter Nagele,<sup>6</sup> Ayesha Mitha,<sup>7</sup> Marko Mrkobrada,<sup>8</sup> Wojciech Szczeklik,<sup>9</sup> Yang Faridah,<sup>10</sup> Bruce Biccard,<sup>11</sup> Lori K Stewart,<sup>12</sup> Diane Heels-Ansdell,<sup>13</sup> P J Devereaux,<sup>14</sup> on behalf of the Coronary Computed Tomographic Angiography and Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (Coronary CTA VISION) Study Investigators

- Pour 1000 patients, 81 patients seraient mal surclassés à risque élevé

Michael A. Gropper et al., Miller's Anesthesia 10th Edition, 2024 Chap28 « Preoperative Evaluation »

Duceppe E et al., Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1-16

Sheth T et al., Prognostic capabilities of coronary computed tomographic angiography before non-cardiac surgery: prospective cohort study. BMJ : Br Méd J. 2015;350(apr22 15):h1907.

# Angio coronarienne par tomomodensitométrie : Lignes directrices

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Qualité modérée</li> <li>• Non recommandé pour améliorer l'évaluation du risque périopératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; C</li> <li>• Devrait être considéré pour identifier MCAS chez suspicion de MCAS stable ou NSTEMI avec troponines normales chez patient avec risque faible à intermédiaire de MCAS.</li> <li>• Aussi chez patients qui ne peuvent subir un test non-invasif ET qui subiront une chirurgie non-urgente à risque &gt;intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIb; B-NR</li> <li>• Pourrait être considéré pour détecter une anatomie coronarienne à haut risque chez chirurgie risque élevé, patient avec CF inconnue ou &lt;4 METS, risque élevé selon outil de prédiction</li> <li>• Classe III; B-NR</li> <li>• Non-recommandé chez patients à bas risque, CF adéquate avec symptômes stables OU procédure à bas risque</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

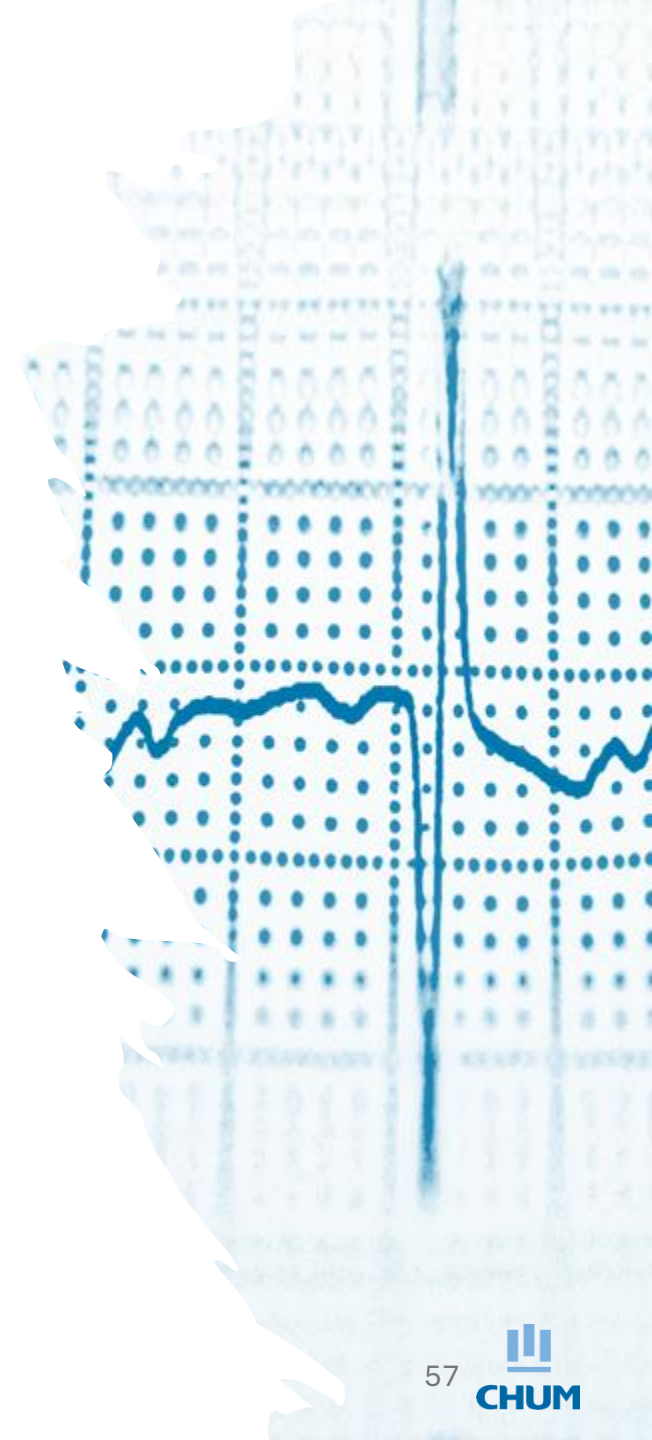
**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# **BIOMARQUEURS CARDIAQUES**

# NT-proBNP?

- proBNP - peptide natriurétique – clivé en deux parties
  - BNP (hormone active)
  - NT-proBNP (fragment inactif – niveaux plus stables)
- Sécrétion par ventricule en réponse à ischémie ou stress sur oreillettes/ventricules
- Associé avec augmentation du risque cardiovasculaire chez patients avec MCAS et IC



# NT-proBNP?

- Sous-étude de l'étude VISION, recrutement terminé en 2013
- Démontre une association indépendante entre la concentration de NT-proBNP préopératoire et le risque CV postop
- Permet une reclassification améliorée à hauteur de 25% à partir du RCRI
- Démontre également une augmentation incrémentielle du risque selon la valeur préop

## ORIGINAL RESEARCH

Annals of Internal Medicine

### Preoperative N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide and Cardiovascular Events After Noncardiac Surgery

#### A Cohort Study

Emmanuelle Duceppe, MD; Ameen Patel, MD; Matthew T.V. Chan, MBBS, PhD; Otavio Berwanger, MD, PhD; Gareth Ackland, PhD; Peter A. Kavsak, PhD; Reitze Rodseth, PhD; Bruce Bickard, PhD; Clara K. Chow, PhD; Flavia K. Borges, MD, PhD; Gordon Guyatt, MD, MSc; Rupert Pearse, MD; Daniel I. Sessler, MD; Diane Heels-Ansdell, MSc; Andrea Kurz, MD; Chew Yin Wang, MBChB; Wojciech Szczeklik, MD, PhD; Sadeesh Srinathan, MD, MSc; Amit X. Garg, MD, PhD; Shirley Pettit, RN; Erin N. Sloan, MD; James L. Januzzi Jr., MD; Matthew McQueen, MB, PhD; Giovanna Lurati Buse, MD, MSc; Nicholas L. Mills, MD; Lin Zhang, PhD; Robert Sapsford, MBBS, MD; Guillaume Paré, MD, MSc; Michael Walsh, MD, PhD; Richard Whitlock, MD, PhD; Andre Lamy, MD, MSc; Stephen Hill, PhD; Lehana Thabane, PhD; Salim Yusuf, MBBS, DPhil; and P.J. Devereaux, MD, PhD

# NT-proBNP?

- Association validée en chirurgie non-cardiaque et risque de MACE postop
- Permet une reclassification vers le bas et le haut en combinaison avec RCRI
- Non-invasif, peu dispendieux

**Table 3.** Risk of death or myocardial infarction at 30 days after noncardiac surgery, based upon a patient's preoperative NT-proBNP or BNP result

| Test result                                              | Risk estimate,<br>% | 95% CI<br>for the risk estimate |
|----------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| NT-proBNP < 300 ng/L or<br>BNP < 92 mg/L                 | 4.9                 | 3.9%-6.1%                       |
| NT-proBNP value $\geq$ 300 ng/L or<br>BNP $\geq$ 92 mg/L | 21.8                | 19.0%-24.8%                     |

BNP, brain natriuretic peptide; CI, confidence interval; NT-proBNP, N-terminal pro-brain natriuretic peptide.

# NT-proBNP : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Qualité modérée</li> <li>• Doser préop pour améliorer estimation du risque pour: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 65</math> ans</li> <li>• 45-64 ans et maladie CV ou RCRI <math>\geq 1</math></li> </ul> </li> <li>• *Cette population a un risque de MACE post-op de <math>\geq 5\%</math> (étude VISION)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; Niveau B</li> <li>• Peut être considéré chez patients avec maladie CV ou facteurs de risque CV (incluant <math>\geq 65</math> ans) subissant chirurgie risque <math>\geq</math>intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; B-NR</li> <li>• Raisonnable chez patients MCAS OU <math>\geq 65</math> ans ou <math>\geq 45</math> ans avec symptômes de MCAS subissant une chirurgie à risque élevé</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; Niveau B</li> <li>• Non-recommandé chez patients à bas risque subissant une chirurgie à risque bas ou intermédiaire</li> </ul>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |

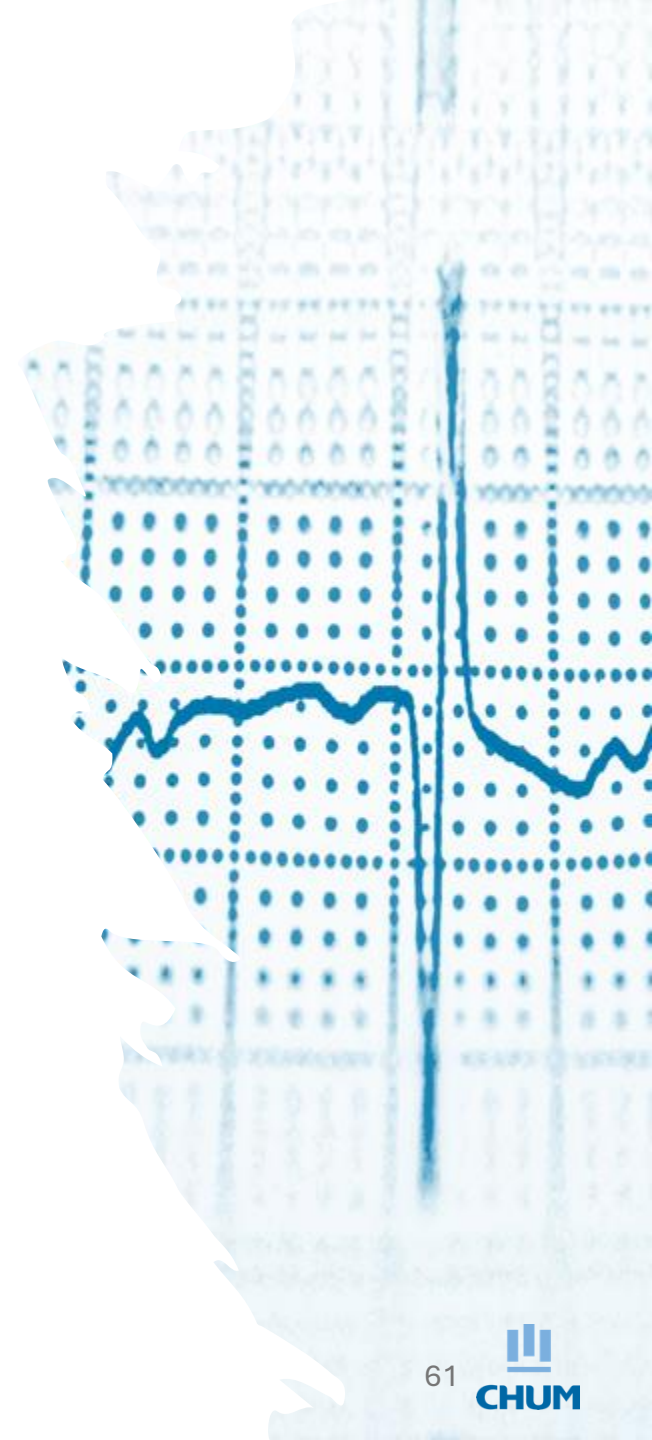
**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Troponines post-op?

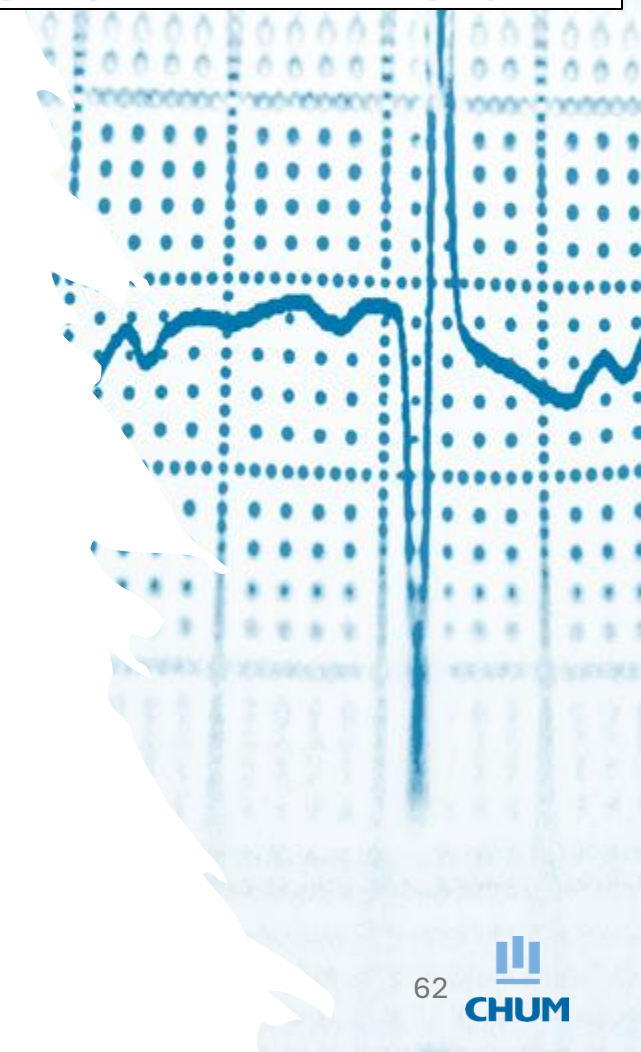
- IM périopératoire classiquement <48hrs postopératoire avec analgésie masquant symptômes
  - Ad 65% des patients subissant un IM, celui-ci est silencieux
- Risque de mortalité à 30 jours
  - aOR 4 (2.65-6.06) – IM Asymptomatique
  - aOR 4.76 (2.68-8.43) – IM symptomatique
  - aHR 3.3 (2.26-4.81) – Élévation asymptomatique troponine sans rencontrer critère diagnostique IM



# Troponines post-op?

- VISION study (Vascular events In noncardiac Surgery PatIents cOhort evaluationN)
  - 15k patients  $\geq 45$  ans chirurgie non-cardiaque nécessitant admission, AG ou ALR
  - Dosage de troponine post-op systématique
  - Démontre un lien clair entre une augmentation de troponine postopératoire et une augmentation de la mortalité
  - MINS (Myocardial injury after noncardiac surgery) dans 8% patients (84% de ceux-ci asymptomatique)
  - MINS associé avec augmentation de la mortalité à 30 jours
    - 9.8% vs. 1.1%

Association Between Postoperative Troponin Levels and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery



# Troponines post-op?

- Étude subséquente par groupe VISION pour la hsTroponine
  - >21k patients ≥45 ans chirurgie non-cardiaque nécessitant admission, AG ou ALR
  - Dosage de hsTroponine post-op systématique
  - MINS (Myocardial injury after noncardiac surgery) dans 17.9% patients (93% de ceux-ci asymptomatique)
  - MINS asymptomatique associé avec augmentation de la mortalité à 30 jours
    - aHR 3.2 (2.37-4.32)
    - 4.1% de mortalité

JAMA | **Original Investigation**

## Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery

Writing Committee for the VISION Study Investigators

# Troponines pré-op?

- But de déterminer le potentiel prédictif des hsTroponines pour prédire le risque postopératoire
  - Décès intrahospitalier
  - Combo : IM, Arrêt cardiaque, RCR, IC décompensée
- hsTroponine élevée pré-op : 6.9% mortalité vs. 1.2%
- Comparé au NT-proBNP élevé : 4.8% vs. 1.4%



European Heart Journal (2013) **34**, 853–862  
doi:10.1093/eurheartj/ehs445

**CLINICAL RESEARCH**  
*Prevention and epidemiology*

**Incremental value of high-sensitive troponin T in addition to the revised cardiac index for peri-operative risk stratification in non-cardiac surgery**

# Troponines vs. NT-Pro BNP

## TROPONINES

Comparable en terme de prédiction du risque postopératoire,  
*pourrait être plus prédictif?*

Disponible partout

Moins dispendieux

Si normal, permet d'infirmier un diagnostic d'IM

Avoir un niveau de base préopératoire permet de confirmer un diagnostic de MINS postop

# Troponines : Lignes directrices

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation forte; Qualité modérée</li> <li>Recommandé <b>POSTOP</b> pour améliorer détection de IM et MINS               <ul style="list-style-type: none"> <li>≥65 ans</li> <li>45-64 ans et maladie CV ou RCRI ≥ 1</li> </ul> </li> <li>*Cette population a un risque de MACE post-op de ≥5% (étude VISION)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIa; Niveau B</li> <li>Recommandé en <b>PRÉ et POSTOP</b> chez patients avec maladie CV ou facteurs de risque CV (incluant &gt;65 ans) subissant chirurgie risque ≥intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B-NR</li> <li>Peut être raisonnable en <b>PRÉOP</b> chez patients MCAS OU ≥65 ans ou ≥45 ans avec symptômes de MCAS subissant une chirurgie à risque élevé</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B-NR</li> <li>Peut être raisonnable en <b>POSTOP</b> pour identifier MINS chez:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Maladie CV connue ou symptômes compatibles</li> <li>≥65 ans ET facteurs de risque CV ET chirurgie à haut risque</li> </ul> </li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

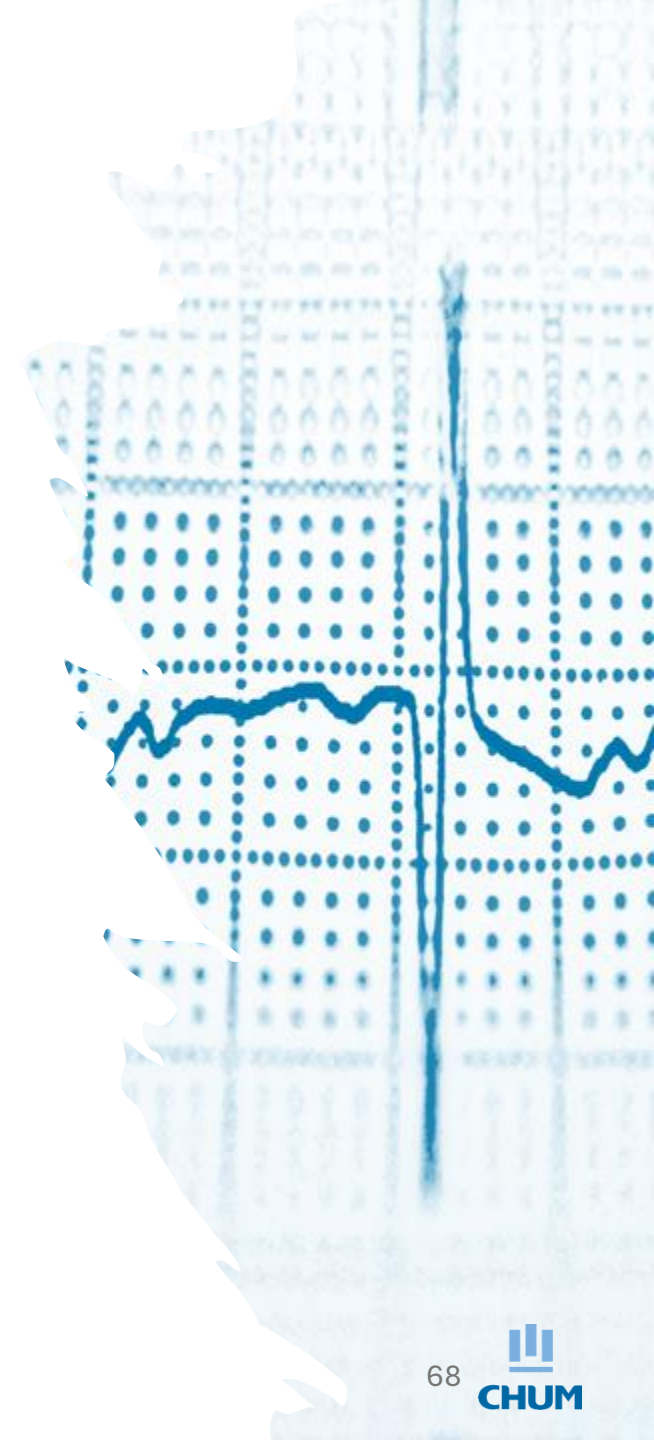
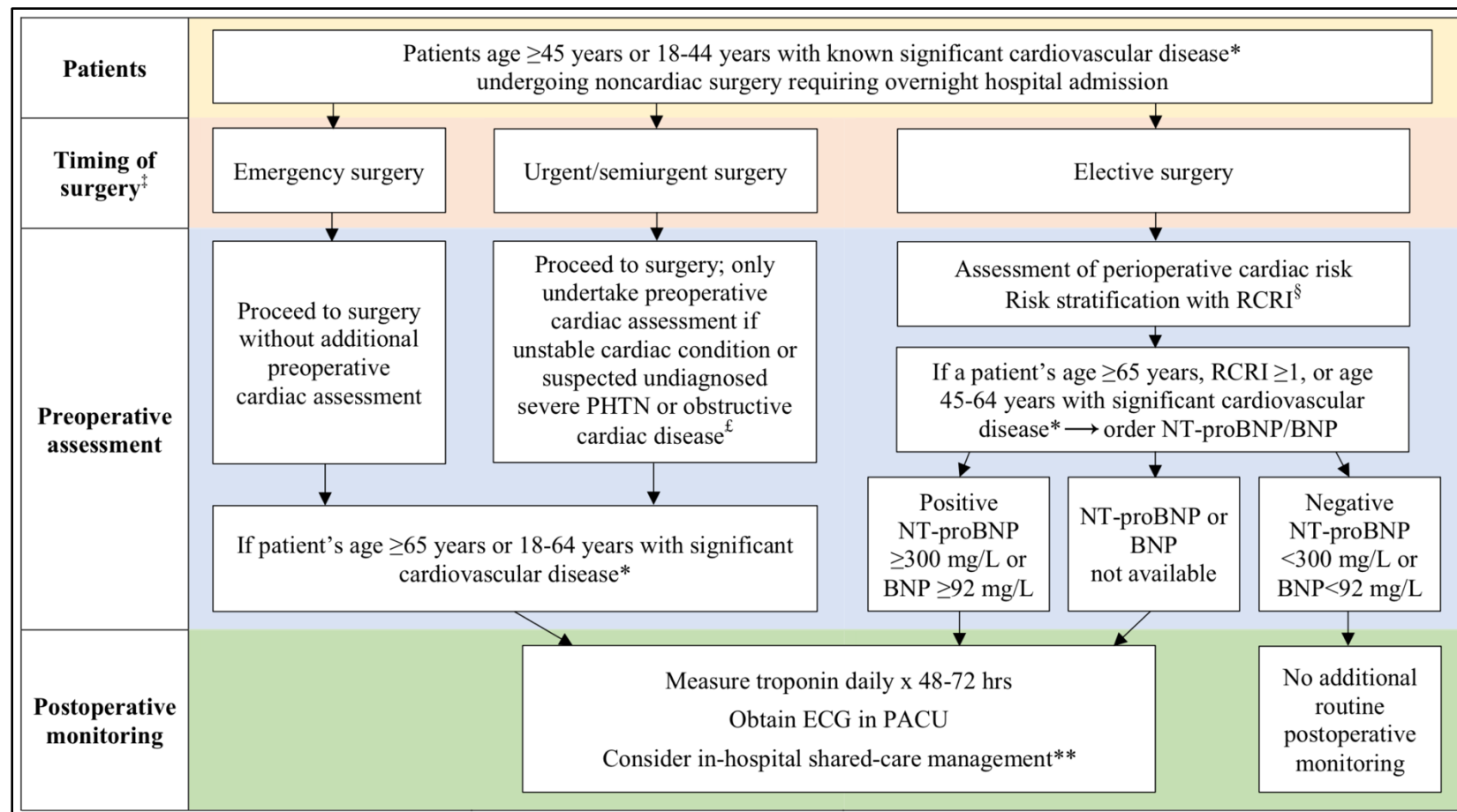
**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442



# **ALGORITHME CCS 2017**

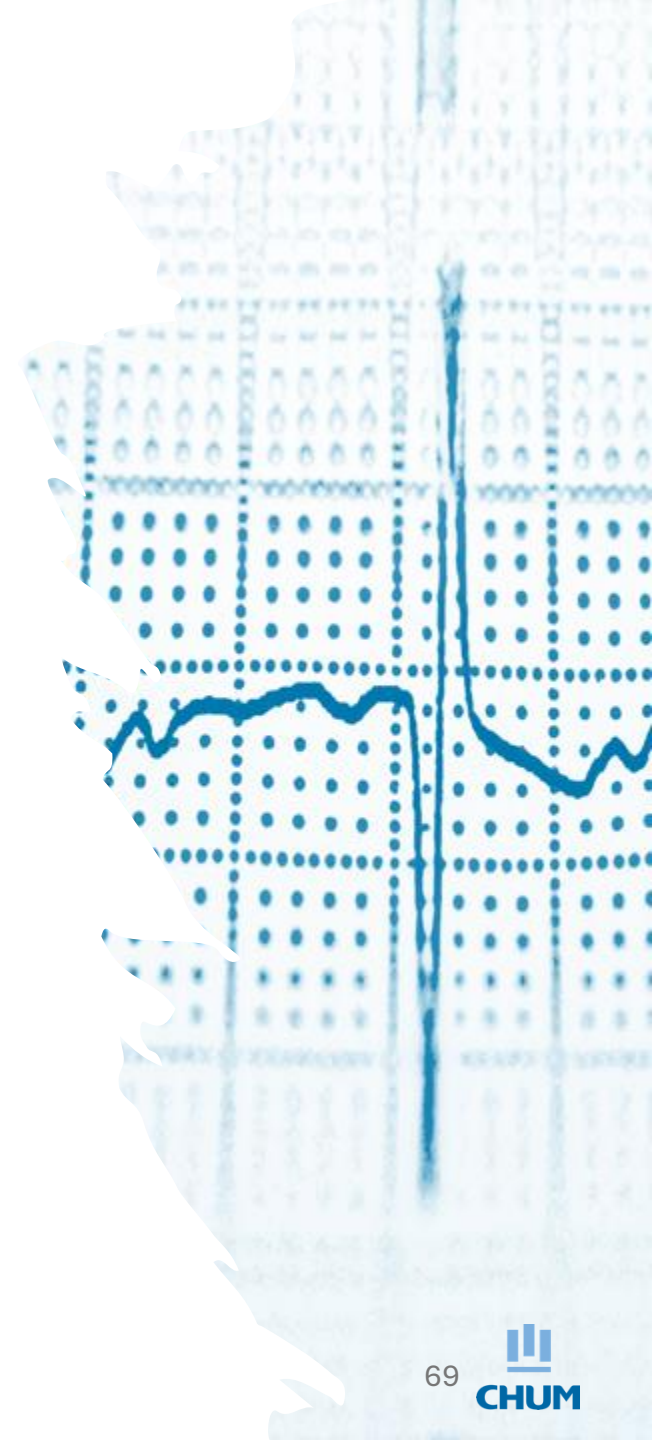
# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2017



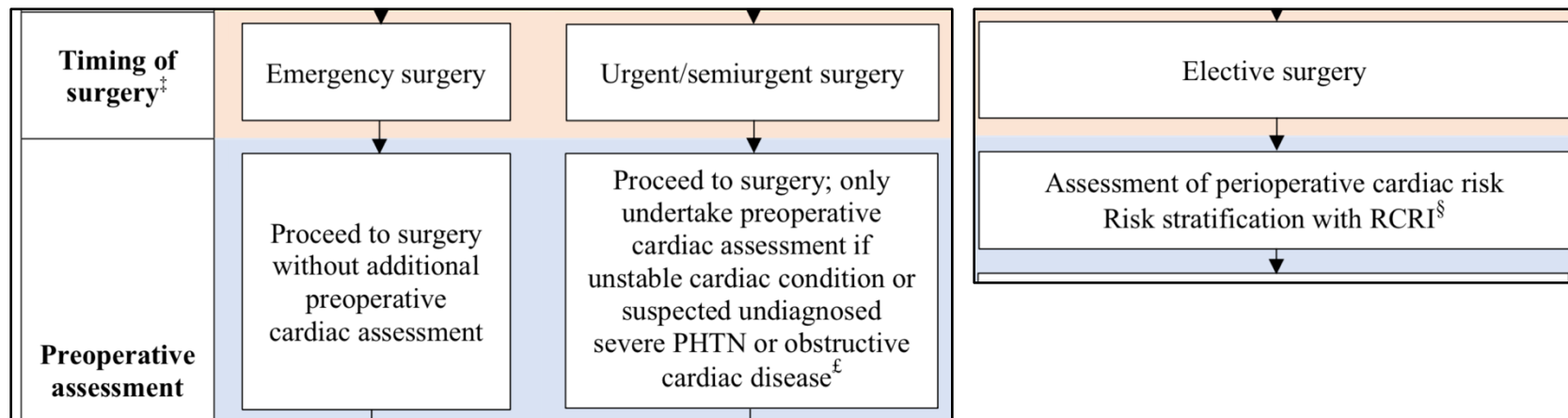
# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2017

|          |                                                                                                                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Patients | Patients age $\geq 45$ years or 18-44 years with known significant cardiovascular disease* undergoing noncardiac surgery requiring overnight hospital admission |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- $\geq 45$  ans ET 18-44 ans si maladie CV significative:
  - MCAS / MVAS (Cérébral + Périphérique)
  - IC
  - HTAP sévère
  - Anomalie cardiaque obstructive sévère (Sténose Ao/Mi, HOCM)
- Chirurgie avec hospitalisation = Chirurgie plus à risque de stress cardiaque



# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2017



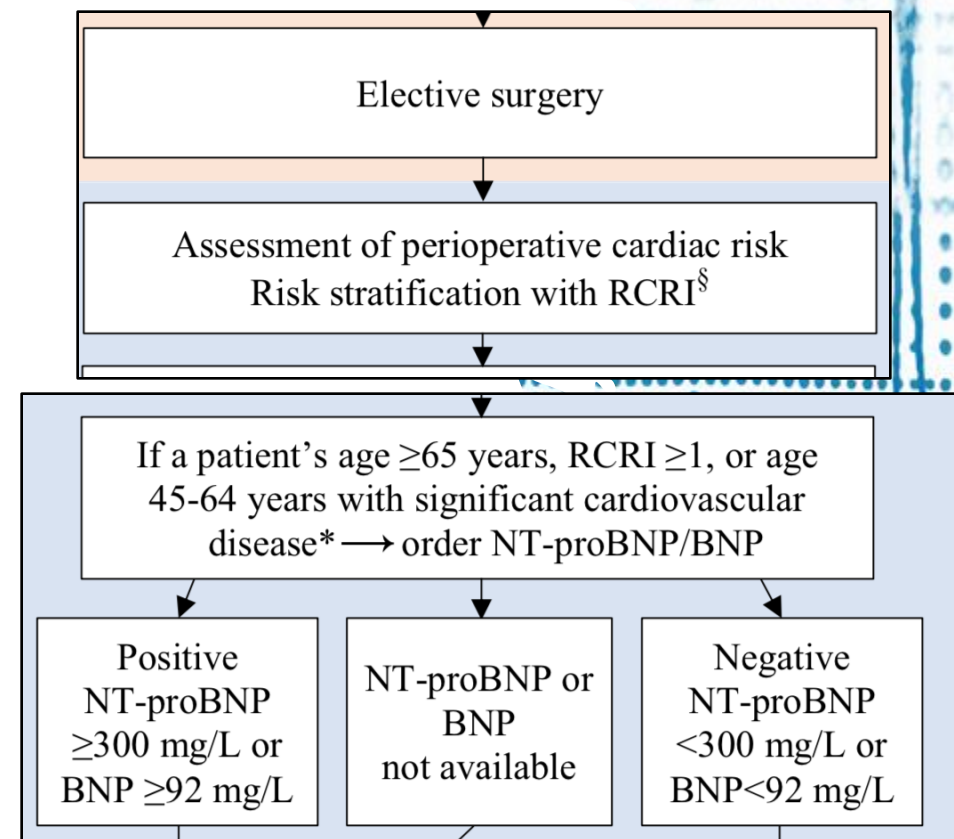
- Revient à la classification de l'urgence chirurgicale présentée plus tôt dans la présentation
  - Emergency – vie ou membre <2-6 heures (e.g. trauma, RAAA)
  - Urgent - <2-24 heures (e.g. fracture de hanche, obstruction intestinale)
  - Semi-urgent = Time-sensitive – Cancer avec risque de métastase
  - Purement électif

# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2017

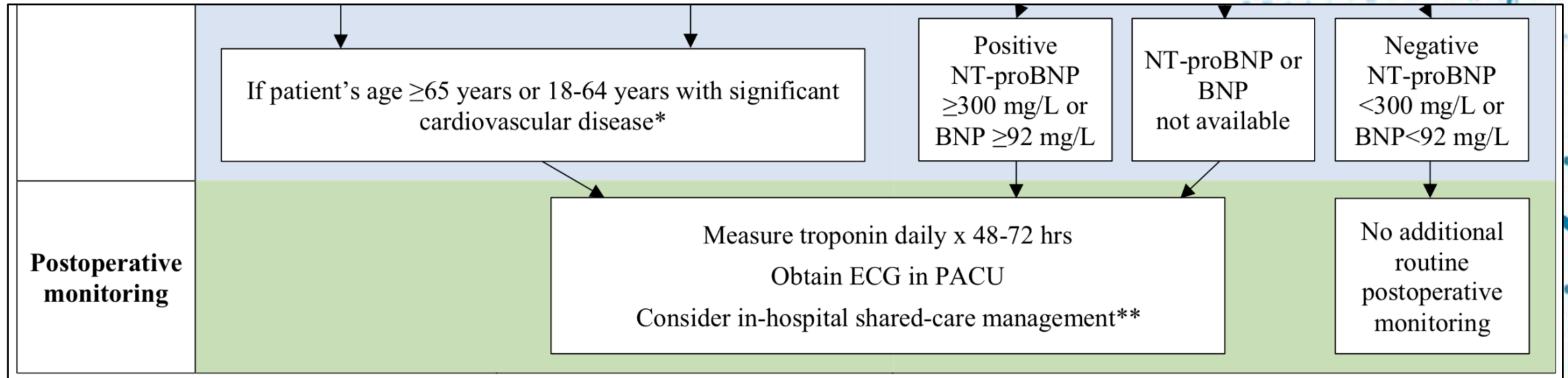
- $\geq 65$  ans / RCRI  $\geq 1$  / 45-64 ans avec maladie CV significative

**Table 1. Computation of Revised Cardiac Risk Index score**

| Variable                                                                        | Points |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| History of ischemic heart disease*                                              | 1      |
| History of congestive heart failure†                                            | 1      |
| History of cerebrovascular disease‡                                             | 1      |
| Use of insulin therapy for diabetes                                             | 1      |
| Preoperative serum creatinine $> 177 \mu\text{mol/L}$ ( $> 2.0 \text{ mg/dL}$ ) | 1      |
| High-risk surgery§                                                              | 1      |



# Monitoring postopératoire



# ECG postopératoire?

- Nouvelles trouvailles ischémiques sur ECG postop → aOR 2.2 (1.1-3.7) pour événement cardiaque majeur subséquent
- Dans une petite étude en chirurgie vasculaire, 88% des patients avec  $\Delta$  ECG avaient des changements sur le premier ECG pris en SdR (<15 minutes post arrivée)
- Corrélation entre  $\Delta$  ECG et  $\uparrow$  Troponines ~85%

## RECOMMENDATION

25. We suggest performing a postoperative ECG in the postanesthetic care unit in patients with an elevated NT-proBNP/BNP measurement before surgery or, if there is no NT-proBNP/BNP measurement before surgery, in those who have an RCRI score  $\geq 1$ , age 45-64 years with significant cardiovascular disease, or age 65 years or older (Conditional Recommendation; Low-Quality Evidence).

# Quoi faire quand le suivi s'avère positif?

- 1 étude prospective 415 patients (sous-étude de POISE)
- Début de statine + AAS dans le contexte d'un IM postopératoire
- Mortalité à 30 jours:
  - ASA - OR 0.54 (0.29-0.99)
  - Statine - OR 0.26 (0.13-0.54)
- Autre étude rétrospective (petite! n=66) démontre un potentiel bénéfice sur la survenue de MACE à 1 an post MINS (HR 0.63 (0.1-1.19))
  - AAS,  $\beta$ -bloqueurs, Statines, ARA/IECA,  $\Delta$  HdV

## RECOMMENDATION

28. We recommend the initiation of long-term ASA in patients who suffer a myocardial injury or myocardial infarction after noncardiac surgery (Strong Recommendation; Moderate-Quality Evidence).

29. We recommend the initiation of long-term statin therapy in patients who suffer myocardial injury or myocardial infarction after noncardiac surgery (Strong Recommendation; Moderate-Quality Evidence).

# **POST- REVASCLARISATION /ANTIPLAQUETTAIRES**

# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2018

Canadian Journal of Cardiology 34 (2018) 214–233

## Society Guidelines

### **2018 Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy**

Canadian Journal of Cardiology 40 (2024) 160–181

## Society Guidelines

### **Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology 2023 Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy**

**Mehta SR et al.**, 2018 Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy. Canadian Journal of Cardiology 2018; 34:214–33

**Panel P et al.**, Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology 2023 Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy. Can J Cardiol. 2024;40(2):160–81.

# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2018

- 4k patients ayant reçu DES subissant chirurgie non-cardiaque comparés à 20k sans MCAS avec chirurgies comparables
- <1 mois post DES
  - ↑ risque mortalité cardiaque OR 5.87 (3.6-9.58)
  - ↑ risque infarctus myocardique OR 4.82 (3.25-7.16)
- Après 1 mois, ∅ augmentation du risque

JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY  
© 2016 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION  
PUBLISHED BY ELSEVIER

VOL. 68, NO. 24, 2016  
ISSN 0735-1097/\$36.00

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.09.967>

## Risk Associated With Surgery Within 12 Months After Coronary Drug-Eluting Stent Implantation

Gro Egholm, MD, PhD,<sup>a,b</sup> Steen Dalby Kristensen, MD, DMSc,<sup>a</sup> Troels Thim, MD, PhD,<sup>a</sup> Kevin K.W. Olesen, MD,<sup>a</sup> Morten Madsen, MSc,<sup>b</sup> Svend E. Jensen, MD, PhD,<sup>c</sup> Lisette O. Jensen, MD, PhD, DMSc,<sup>d</sup> Henrik T. Sørensen, MD, PhD, DMSc,<sup>b</sup> Hans E. Bøtker, MD, PhD, DMSc,<sup>a</sup> Michael Maeng, MD, PhD<sup>a</sup>



# Canadian Cardiovascular Society Guidelines (CCS) 2018

- Étude observationnelle
- 20k patients ayant subi une chirurgie non-cardiaque <2 ans post PCI comparés à 40k patients n'ayant pas subi de chirurgie non-cardiaque
- ↑ événements cardiaques chirurgie <3 mois; pire pour <4-6 semaines
- DES>>BMS
- Diminution du risque seulement après 6 mois (pour DES)

## The Incremental Risk of Noncardiac Surgery on Adverse Cardiac Events Following Coronary Stenting

Carla N. Holcomb, MD<sup>1</sup>, Laura A. Graham, MPH<sup>2</sup>, Joshua S. Richman, MD, PhD<sup>1,2</sup>, Kamal M. F. Itani, MD, FACS<sup>3</sup>, Thomas M. Maddox, MD, MSc<sup>4</sup>, Mary T. Hawn, MD, MPH, FACS<sup>1,2</sup>

|                   |                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |  |
| BMS + électif     | >1 mois                                                                            |
| DES + électif     | >3 mois                                                                            |
| DES + semi-urgent | >1 mois                                                                            |
| DES/BMS + électif | Continuer AAS périop                                                               |
| BMS/DES + électif | Clopidogrel 5-7 jours<br>Ticagrelor 5-7 jours<br>Prasugrel 7-10 jours              |
| BMS/DES + cx      | DTAP à reprendre ASAP                                                              |

## Recommendations

6. In patients undergoing PCI who are treated with a BMS and who require elective noncardiac surgery, we recommend delaying surgery for at least 1 month after PCI (Strong Recommendation; Moderate-Quality Evidence).
7. In patients undergoing PCI who are treated with a DES and who require elective noncardiac surgery, we recommend delaying surgery for at least 3 months after PCI (Strong Recommendation; Moderate-Quality Evidence). If there is a need for semiurgent noncardiac surgery, we suggest delaying surgery for at least 1 month after PCI (Weak Recommendation; Low-Quality Evidence).
8. In patients undergoing PCI who are treated with either a BMS or DES and who require elective noncardiac surgery, we suggest continuing ASA perioperatively whenever possible (Weak Recommendation; Low-Quality Evidence).
9. In patients undergoing PCI who are treated with a BMS or DES and who require elective noncardiac surgery, we suggest withholding clopidogrel and ticagrelor for 5-7 days preoperatively, and prasugrel for 7-10 days preoperatively (Weak Recommendation; Low-Quality Evidence).
10. In patients undergoing PCI who are treated with a BMS or DES and who have undergone noncardiac surgery, we suggest restarting maintenance-dose DAPT after surgery, as soon as it is deemed safe by the surgeon (Weak Recommendation; Very Low-Quality Evidence).

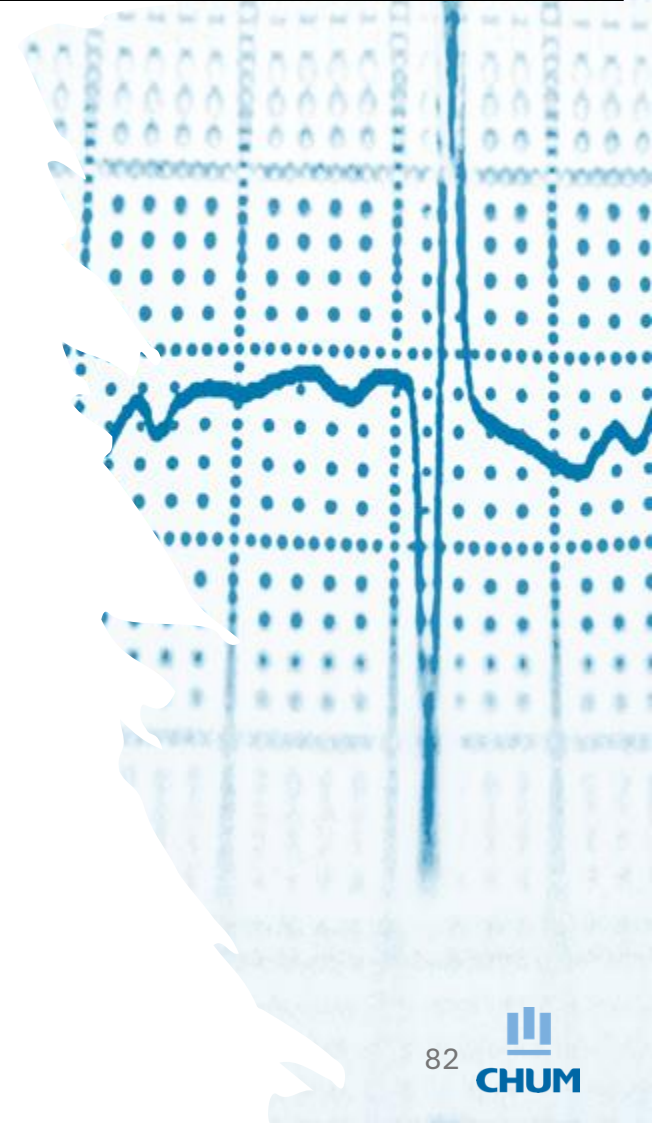
# Attention à l'indication!

Original Investigation | ASSOCIATION OF VA SURGEONS

## Association of Coronary Stent Indication With Postoperative Outcomes Following Noncardiac Surgery

Carla N. Holcomb, MD; Robert H. Hollis, MD; Laura A. Graham, MPH; Joshua S. Richman, MD, PhD; Javier A. Valle, MD; Kamal M. Itani, MD; Thomas M. Maddox, MD, MSc; Mary T. Hawn, MD, MPH

- Étude rétrospective de cohorte, 2000-2010
- >26k patients ayant eu une revascularisation par suivie d'une chirurgie non-cardiaque <24 mois
- Évaluation de l'association entre l'indication du stent et la survenue de MACE à 30 jours (mortalité, IM, revascularisation)
  - IM (32.8%)
  - Angine instable (33.8%)
  - Stent électif (pas associé à un SCA) (33.4%)



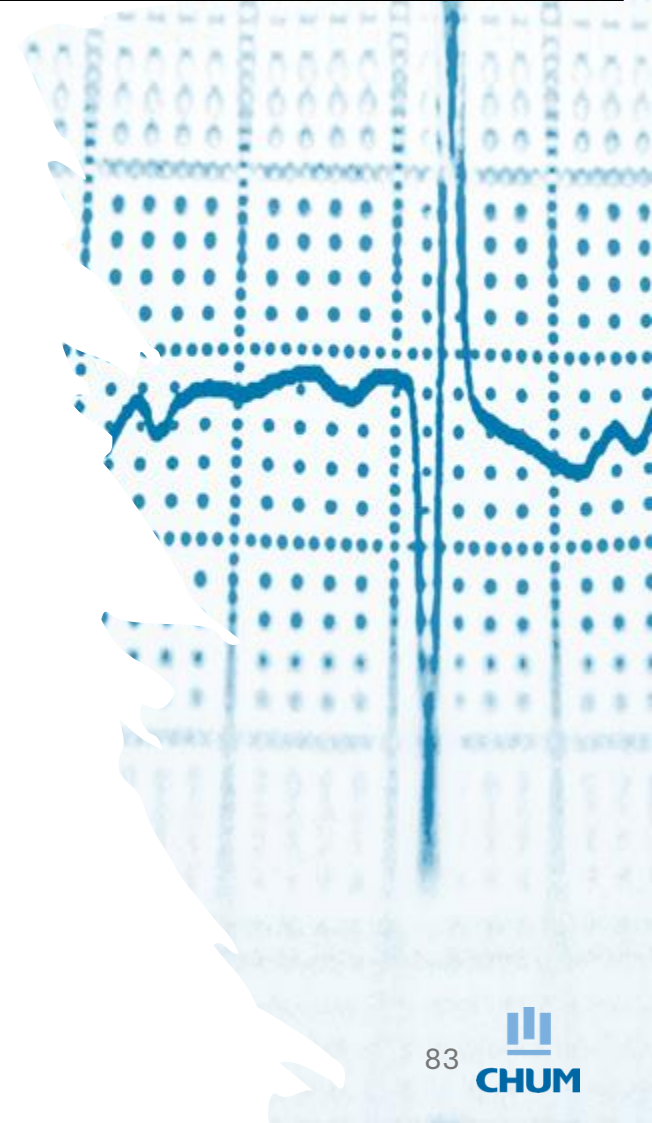
# Attention à l'indication!

Original Investigation | ASSOCIATION OF VA SURGEONS

## Association of Coronary Stent Indication With Postoperative Outcomes Following Noncardiac Surgery

Carla N. Holcomb, MD; Robert H. Hollis, MD; Laura A. Graham, MPH; Joshua S. Richman, MD, PhD; Javier A. Valle, MD; Kamal M. Itani, MD; Thomas M. Maddox, MD, MSc; Mary T. Hawn, MD, MPH

- Incidence de MACE à 30 jours
  - IM – 7.5%
  - Angine instable – 2.7%
  - Stent électif – 2.6%
- Chirurgie <3 mois de ICP – IM vs. Stent électif
  - aOR 5.25 (4.08-6.75)
- Chirurgie 12-24 mois de ICP – IM vs. Stent électif
  - aOR 1.95 (1.58-2.4)
- Angine instable vs. Stent électif – ø différence pour les deux *timing*
- !Pas de différence selon le type de stent!



# Que disent les autres juridictions?

2022



On considère l'indication menant à l'ICP

**Recommendation Table 13** — Recommendations for use of antiplatelet therapy in patients undergoing non-cardiac surgery

| Recommendations                                                                                                                                                                      | Class <sup>a</sup> | Level <sup>b</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| It is recommended to delay elective NCS until 6 months after elective PCI and 12 months after an ACS. <sup>264,271</sup>                                                             | I                  | A                  |
| After elective PCI, it is recommended to delay time-sensitive NCS until a minimum of 1 month of DAPT treatment has been given. <sup>266,271,288,289</sup>                            | I                  | B                  |
| In patients with a recent PCI scheduled for NCS, it is recommended that management of antiplatelet therapy is discussed between the surgeon, anaesthesiologist, and cardiologist.    | I                  | C                  |
| In high-risk patients with a recent PCI (e.g. STEMI patients or high-risk NSTEMI-ACS patients), a DAPT duration of at least 3 months should be considered before time-sensitive NCS. | IIa                | C                  |
| <b>Continuation of medication</b>                                                                                                                                                    |                    |                    |
| In patients with a previous PCI, it is recommended to continue aspirin peri-operatively if the bleeding risk allows. <sup>244</sup>                                                  | I                  | B                  |



# Que disent les autres jurisdictions?

## Recommended time interval for drug interruption before NCS

If interruption of P2Y<sub>12</sub> inhibitor is indicated, it is recommended to withhold ticagrelor for 3–5 days, clopidogrel for 5 days, and prasugrel for 7 days prior to NCS.<sup>262–264</sup>

**I**

**B**

For patients undergoing high bleeding risk surgery (e.g. intracranial, spinal neurosurgery, or vitreoretinal eye surgery), it is recommended to interrupt aspirin for at least 7 days pre-operatively.

**I**

**C**

In patients without a history of PCI, interruption of aspirin at least 3 days before NCS may be considered if the bleeding risk outweighs the ischaemic risk, to reduce the risk of bleeding.<sup>243</sup>

**IIb**

**B**

## Resumption of medication

If antiplatelet therapy has been interrupted before a surgical procedure, it is recommended to restart therapy as soon as possible (within 48 h) post-surgery, according to interdisciplinary risk assessment.

**I**

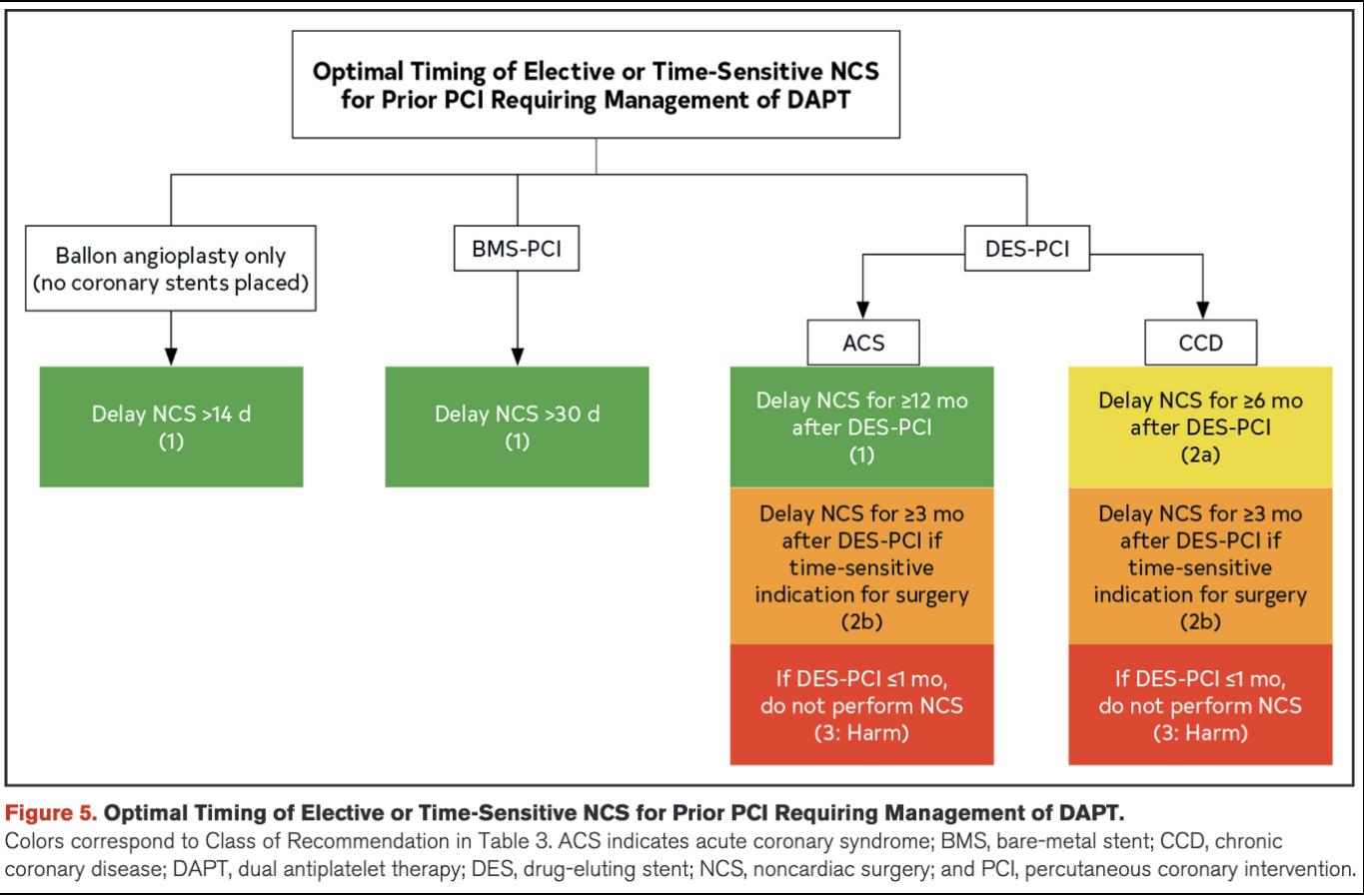
**C**



**2022**



# Que disent les autres jurisdictions?



# Que disent les autres jurisdictions?



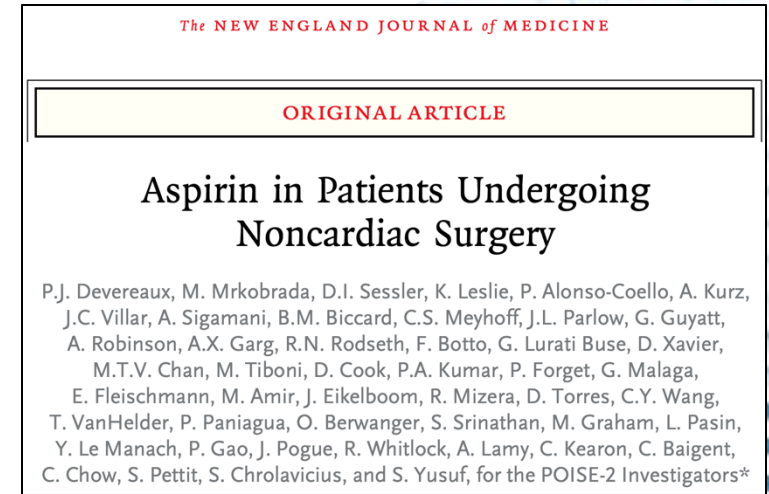
| Perioperative Antiplatelet Management Post PCI |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                              | B-R  | 7. In patients with prior PCI undergoing NCS, it is recommended to continue aspirin* (75-100 mg), if possible, to reduce the risk of cardiac events. <sup>27-30</sup>                                                                                  |
| 1                                              | B-NR | 8. In patients with CAD who require time-sensitive NCS within 30 days of PCI with BMS or <3 months of PCI with DES, DAPT should be continued unless the risk of bleeding outweighs the benefit of the prevention of stent thrombosis. <sup>23,31</sup> |
| 1                                              | B-NR | 9. In patients with prior PCI in whom OAC monotherapy must be discontinued before NCS, aspirin should be substituted when feasible in the perioperative period until OAC can be safely reinitiated. <sup>27-29</sup>                                   |
| 2b                                             | B-NR | 10. In select patients after PCI who have a high thrombotic risk, perioperative bridging with intravenous antiplatelet therapy may be considered <6 months after DES or <30 days after BMS if NCS cannot be deferred. <sup>32,33</sup>                 |



# **GESTION DES MÉDICAMENTS CARDIOVASCULAIRES EN PÉRIOPÉRATOIRE**

# Aspirine

- POISE-2 trial 2014
- 10k patients à haut risque CV subissant chirurgie non-cardiaque
- Exclusion BMS < 6 mois, DES < 12 mois
- AAS vs. placebo
- Dosage des biomarqueurs systématique postop
  - ∅ différence sur survenue IM ou mortalité toute cause
- ↑ saignement majeur
  - *\*Analyse post-hoc 470 patients avec ATCD ICP – Bénéfice sur prévention CV sans risque de saignement augmenté*



**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

**Devereaux PJ et al.**, Aspirin in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. N Engl J Med. 2014;370(16):1494–503.

# Aspirine

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                              |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Haute qualité</li> <li>• Ne pas débuter ni continuer AAS en préopératoire avec visée de réduire le risque CV</li> <li>• *Excepté patients visés par les lignes directrices d'ICP</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIb; B</li> <li>• Considérer arrêter AAS <math>\geq 3</math> jours si risque de saignement &gt; risques ischémiques chez patient sans histoire d'ICP</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIb; B-R</li> <li>• Peut être raisonnable de poursuivre AAS en périop pour MCAS chronique sans historique d'ICP si risque d'ischémie &gt; risque de saignement</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; B-R</li> <li>• Ne pas débuter AAS chez patient avec MCAS sans PCI pour une chirurgie non-cardiaque non-carotidienne</li> </ul>                                       |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

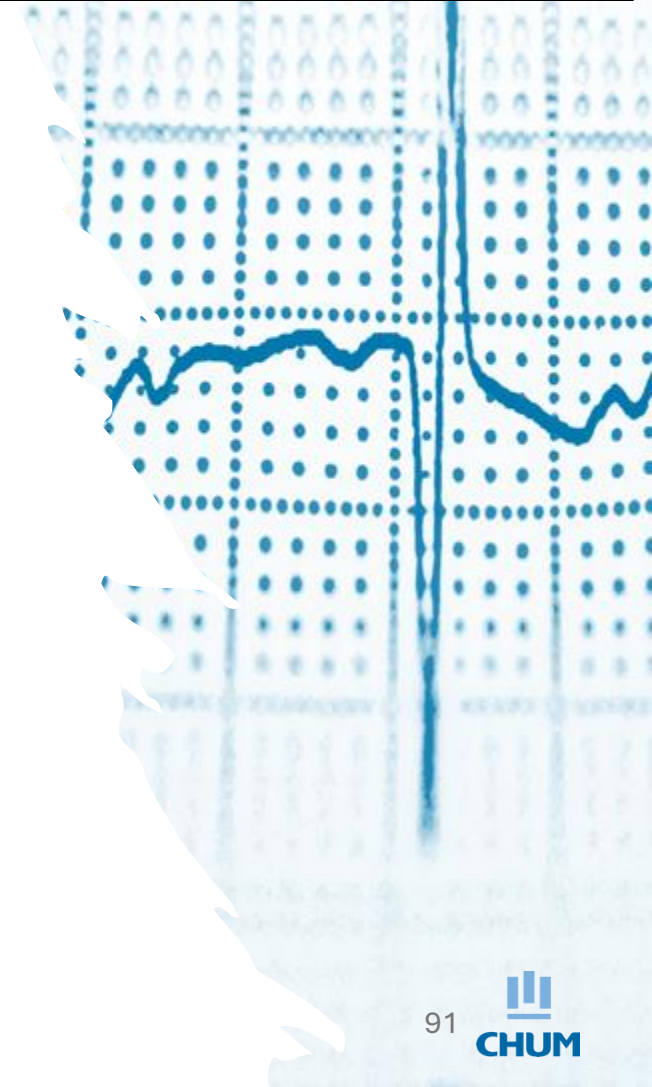
# β-bloqueurs

Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial



POISE Study Group\*

- POISE trial 2008
- 8k patients à haut risque CV subissant chirurgie non-cardiaque
- Metoprolol 200 mg 2-4h avant chirurgie, continué x 30 jours vs. Placebo
  - ↓ combo de: IM, décès CV, arrêt cardiaque non fatal
  - ↑ Mortalité toute cause + AVC
    - Expliqué par l'hypotension majorée
- Méta-analyse >10k patients (Circulation 2014;130:2246-64)
  - Résultats comparables



**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

**Devereaux PJ 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.

# β-bloqueurs

- Chez patients sous thérapie β-bloqueurs chronique
- 5 études observationnelles démontrent que cessation préopératoire de β-bloqueurs
  - ↑ mortalité
- Étude française BBAACC 2015
  - ↑ de fibrillation auriculaire si cessation postopératoire de β-bloqueurs >2 jours

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# β-bloqueurs

|                                                                                                         |                                                                                                         |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation forte; Haute qualité</li> <li>Ne pas débiter de β-bloqueurs &lt;24 heures avant chirurgie non-cardiaque</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; Niveau A et B</li> <li>Initiation préopératoire peut être considérée si RCRI ≥2 OU chez patient MCAS OU ischémie myocardique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe III; Niveau A</li> <li>Ne pas débiter de β-bloqueurs de routine le jour de la chirurgie avec chirurgie non-cardiaque chez patients n'ayant pas d'indication de β-bloqueurs</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation conditionnelle; Basse qualité</li> <li>Suggère de continuer les β-bloqueurs en périopératoire (lorsque prise chronique)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe III; Niveau A</li> <li>Ne pas débiter de β-bloqueurs de routine avec chirurgie non-cardiaque</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; B-NR</li> <li>Peut être débuté optimalement &gt;7 jours avant chirurgie non-cardiaque chez patient avec nouvelle indication de β-bloqueurs</li> </ul>                            |
|                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe I; Niveau B</li> <li>Recommande de continuer les β-bloqueurs en périopératoire (lorsque prise chronique)</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe I; Niveau B-NR</li> <li>Recommande de continuer les β-bloqueurs en périopératoire (lorsque prise chronique)</li> </ul>                                                                |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Alpha<sub>2</sub>-agoniste

- Signaux positifs dans méta-analyse de petites études
- POISE-2 trial 2014 (deuxième intervention à l'étude)
- Initiation de clonidine vs. placebo
- ∅ Effet sur IM ou décès
- ↑ arrêt cardiaque non-fatal, bradycardie et hypotension cliniquement significative

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## Clonidine in Patients Undergoing Noncardiac Surgery

P.J. Devereaux, D.I. Sessler, K. Leslie, A. Kurz, M. Mrkobra, P. Alonso-Coello, J.C. Villar, A. Sigamani, B.M. Bickard, C.S. Meyhoff, J.L. Parlow, G. Guyatt, A. Robinson, A.X. Garg, R.N. Rodseth, F. Botto, G. Lurati Buse, D. Xavier, M.T.V. Chan, M. Tiboni, D. Cook, P.A. Kumar, P. Forget, G. Malaga, E. Fleischmann, M. Amir, J. Eikelboom, R. Mizera, D. Torres, C.Y. Wang, T. VanHelder, P. Paniagua, O. Berwanger, S. Srinathan, M. Graham, L. Pasin, Y. Le Manach, P. Gao, J. Pogue, R. Whitlock, A. Lamy, C. Kearon, C. Chow, S. Pettit, S. Chrolavicius, and S. Yusuf, for the POISE-2 Investigators\*

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

**Devereaux PJ et al.**, Clonidine in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. N Engl J Med. 2014;370(16):1504–13.

# Alpha<sub>2</sub>-agoniste

|                                                                                                                |                                                                                                      |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Haute qualité</li> <li>• Ne pas initier d' alpha<sub>2</sub>-agoniste préopératoire dans le but diminuer le risque CV</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø recommandation mais clairement décrit dans le texte comme n'étant pas démontré utile cliniquement pour la prévention du risque CV</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe III; B-R</li> <li>• Ne pas initier de clonidine préopératoire dans le but diminuer le risque CV</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# BCC

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recommandation conditionnelle; Basse qualité</b></li> <li>• <b>Ne pas initier de BCC préopératoire dans le but diminuer le risque CV</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ø recommandation mais clairement décrit dans le texte comme n'étant pas démontré utile cliniquement pour la prévention du risque CV</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ø recommandation mais clairement décrit dans le texte comme n'étant pas démontré utile cliniquement pour la prévention du risque CV</b></li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# IECA/ARA

|                                                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Recommandation forte; Basse qualité</li> <li>Recommandé de suspendre &lt;24 heures avant chirurgie non-cardiaque chez patient sur IECA/ARA chronique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; Niveau C</li> <li>Peut être considéré de poursuivre pour chirurgie non-cardiaque chez patient avec IC stable</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIa; Niveau C-EO</li> <li>Peut être raisonnable de poursuivre pour chirurgie non-cardiaque chez patient avec IC avec FE réduite</li> </ul>                             |
|                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIa; Niveau B</li> <li>Recommandé de suspendre la journée de la chirurgie non-cardiaque pour prévenir hypotension chez patient non IC</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe IIb; Niveau B-R</li> <li>Recommandé de suspendre 24 heures avant la chirurgie non-cardiaque pour prévenir hypotension chez patient traité pour hypertension</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

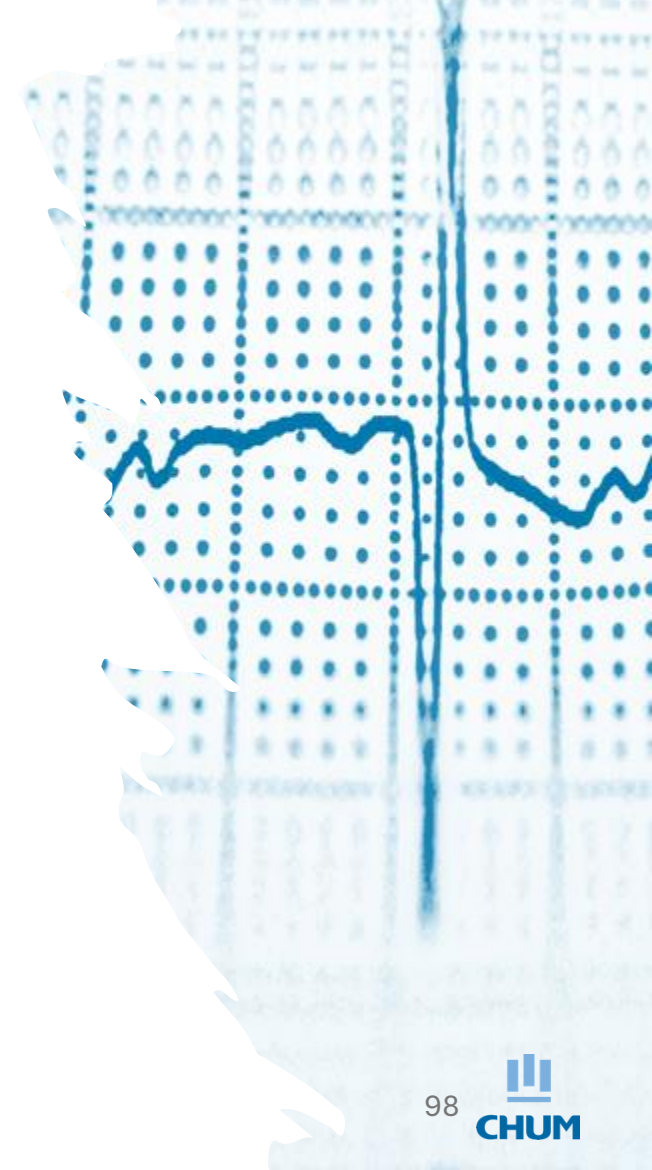
**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# IECA/ARA nouvelle évidence

JAMA | Original Investigation

Continuation vs Discontinuation of Renin-Angiotensin System Inhibitors  
Before Major Noncardiac Surgery  
The Stop-or-Not Randomized Clinical Trial

- Étude randomisée contrôlée Française (2024)
- 30 centres, 2222 patients ss IECA/ARA chronique
  - Inclus patients avec IC
- Chirurgie non-cardiaque majeure
- Mortalité ou complications postopératoires à 28 jours postop
  - Groupe suspendre – dernière dose 48 heures avant la chirurgie (pratique canadienne actuelle)
  - Groupe continuer – dose prise le matin de la chirurgie
- Pas de différence dans issue primaire 22% vs. 22%
- Plus d'hypotension dans le groupe continuer
- ∅ différence pour IRA, IM, mortalité
- ∅ impact différent dans les strates d'IC



# Statines

|                                                                                |                                                                                                   |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recommandation forte; Qualité modérée</li> <li>• Recommandation de continuer les statines en périopératoire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; B</li> <li>• Recommandation de continuer les statines en périopératoire</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; B-NR</li> <li>• Recommandation de continuer les statines en périopératoire</li> </ul>                                    |
|                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; C</li> <li>• Devrait être considéré de débiter une statine si patient rencontre les critères de prévention primaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; B-R</li> <li>• Recommandation de débiter une statine si patient rencontre les critères de prévention primaire</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# SGLT-2

|  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø mention spécifique</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; C</li> <li>• Devrait être considéré d'interrompre la thérapie pour ≥3 jours avant une chirurgie non-cardiaque à risque ≥intermédiaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe I; Niveau C-LD</li> <li>• Devrait être cessé ≥3 ou 4 jours (agent dépendant) avant une chirurgie non-cardiaque élective chez patient avec IC</li> <li>• Idem pour traitement du diabète</li> </ul> |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Diurétiques

|  |                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø mention spécifique</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe IIa; B</li> <li>• Une suspension le jour de la chirurgie non-cardiaque devrait être considéré lorsque pris comme traitement de l'hypertension</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ø mention spécifique</li> </ul>            |

**Duceppe E et al.**, Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16

**Halvorsen S et al.**, 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.

**Thompson A et al.**, 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442

# Références (1)

1. Duceppe E et al., Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. Canadian Journal of Cardiology 2017; 33:1–16
2. Halvorsen S et al., 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Hear J. 2022;43(39):3826–924.
3. Thompson A et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2024;150(19):e351–442
4. Sessler D, Postoperative Mortality. ASA Monitor October 2025; Vol. 89, Number 10, 7-11
5. Michael A. Gropper et al., Miller's Anesthesia 10th Edition, 2024 Chap28 « Preoperative Evaluation »
6. Chambers DJ, Wisely NA. Cardiopulmonary exercise testing—a beginner's guide to the nine-panel plot. BJA Educ. 2019;19(5):158–64.
7. Wijeysondera DN et al., Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. The Lancet [Internet]. 2018 Jun 30;391(10140):2631–40. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31131-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31131-0)
8. Hlatky MA et al., A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (The Duke Activity Status Index). Am J Cardiol. 1989;64(10):651–4.
9. Wijeysondera DN et al., Integration of the Duke Activity Status Index into preoperative risk evaluation: a multicentre prospective cohort study. Br J Anaesth. 2020;124(3):261–70.
10. Buse G et al., Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study. Br J Anaesth. 2021;126(1):102–10.
11. Buse G et al., Risk assessment for major adverse cardiovascular events after noncardiac surgery using self-reported functional capacity: international prospective cohort study. Br J Anaesth. 2023;130(6):655–65.
12. Lee TH et al., Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. Circulation 1999; 100:1043–9
13. Devereaux PJ et al., Perioperative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk. CMAJ 2005; 173:627–34
14. Cohn et al., Evaluation of cardiac risk prior to noncardiac surgery - UPTODATE.com (last update: 16/07/2019)
15. Gupta PK et al., Development and Validation of a Risk Calculator for Prediction of Cardiac Risk After Surgery. Circulation 2011; 124:381–7

# Références (2)

16. Bader AM et al., Challenging cases: Implications of preoperative electrocardiogram abnormalities. JCA Adv. 2024;1(1-2):100002
17. Chuzi S et al., The Patient with Preoperative Evaluation. Electrocardiogram in Clinical Medicine. First. John Wiley & Sons Ltd.; 2021. p. 239–48
18. Correll DJ et al., Preoperative Electrocardiograms. Anesthesiology. 2009;110(6):1217–22
19. Sowerby RJ et al., Routine Preoperative Electrocardiograms in Patients at Low Risk for Cardiac Complications During Shockwave Lithotripsy: Are They Useful? J Endourol. 2019;33(4):314–8.
20. INESSS, Guide d'usage optimal Pertinence des consultations et tests préopératoires pour une chirurgie élektive à faible risque chez les personnes de 16 ans et plus. Avril 2024.
21. Kleindorfer DO et al., 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2021;52(7):e364–467.
22. Mazzolai L et al., 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases. Eur Hear J. 2024;45(36):3538–700.
23. Michael A. Gropper et al., Miller's Anesthesia 10th Edition, 2024 Chap31 « Neuromuscular Disorders and Other Genetic Disorders »
24. O'Shaughnessy SM et al., Peri-operative ventricular bigeminy and cardiomyopathy in elective surgery. Anaesth Rep. 2019;7(1):53–6.
25. Pavlović N et al., Recommendations for perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. Acta Clin Croat. 2018;57(2):383–90.
26. Pappas MA et al., Diagnostic and prognostic value of cardiac stress testing before major noncardiac surgery—A cohort study. J Clin Anesthesia. 2023;90:111193.
27. Rio-Pertuz GD, Nugent K, Argueta-Sosa E. Right heart catheterization in clinical practice: a review of basic physiology and important issues relevant to interpretation. Am J Cardiovasc Dis. 2022;13(3):122–37.
28. McFalls EO et al., Coronary-Artery Revascularization before Elective Major Vascular Surgery. N Engl J Med. 2004;351(27):2795–804.
29. Sheth T et al., Prognostic capabilities of coronary computed tomographic angiography before non-cardiac surgery: prospective cohort study. BMJ : Br Méd J. 2015;350(apr22 15):h1907.
30. Duceppe E et al., Preoperative N -Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide and Cardiovascular Events After Noncardiac Surgery. Ann Intern Med. 2020;172(12):843.

# Références (3)

31. Devereaux PJ et al. Association Between Postoperative Troponin Levels and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA*. 2012;307(21):2295–304.
32. Devereaux PJ et al., Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA*. 2017;317(16):1642–51.
33. Weber M et al., Incremental value of high-sensitive troponin T in addition to the revised cardiac index for peri-operative risk stratification in non-cardiac surgery. *Eur Hear J*. 2013;34(11):853–62.
34. Wong DJN et al. Developing and validating subjective and objective risk-assessment measures for predicting mortality after major surgery: An international prospective cohort study. *PLoS Med*. 2020;17(10):e1003253.
35. Botto F et al., Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology* 2014; 120:564–78.
36. Mehta SR et al., 2018 Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy. *Canadian Journal of Cardiology* 2018; 34:214–33.
37. Panel P et al., Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology 2023 Focused Update of the Guidelines for the Use of Antiplatelet Therapy. *Can J Cardiol*. 2024;40(2):160–81.
38. Egholm G et al., Risk Associated With Surgery Within 12 Months After Coronary Drug-Eluting Stent Implantation. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(24):2622–32.
39. Holcomb CN et al., The Incremental Risk of Noncardiac Surgery on Adverse Cardiac Events Following Coronary Stenting. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(25):2730–9.
40. Holcomb CN et al., Association of Coronary Stent Indication With Postoperative Outcomes Following Noncardiac Surgery. *JAMA Surg*. 2015;151(5):1–8.
41. Devereaux PJ et al., Aspirin in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2014;370(16):1494–503.
42. Devereaux PJ 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.
43. Devereaux PJ et al., Clonidine in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2014;370(16):1504–13.
44. Legrand M et al., Continuation vs Discontinuation of Renin-Angiotensin System Inhibitors Before Major Noncardiac Surgery. *JAMA*. 2024;332(12):970–8.