ECOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHESISTES DIPLOME(E)S D'ETAT

Revue systématique de littérature : Morbi-Mortalité cardiovasculaire en chirurgie non cardiaque

Création d'un référentiel sur l'utilisation du monitorage automatisé du segment ST en chirurgie non cardiaque

Par :

Erwan CORFA

Sous la direction de :

Dr Ludivine ROUSSEAU. Directrice de mémoire

Anesthésiste-Réanimateur-CHU Poitiers

Mme CARD Marie-Caroline. Référente de mémoire

IADE-CHU Poitiers

Septembre 2018

UE 7 : MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier anesthésiste

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.
Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.
C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je soussigné……

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformé.

et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte

Fait à …… Le ***Suivi de la signature.***

Article 2 :
« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :
Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :
Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.
En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

1

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf
[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».
[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.[1]

Remerciements

J’adresse mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m’ont apporté de l’aide et du soutien durant ces deux années de formation, en particulier :

- Le Dr Ludivine Rousseau, en tant que directrice de mémoire, m’a guidé dans la direction du mémoire et apporté des notions et visions essentielles à la réalisation de ce travail de recherche.
- Mme Marie-Caroline Card, pour son suivi précieux tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour ses conseils et son temps généreusement consacré.
- L’équipe encadrante de l’école d’IADE, pour leur apport pédagogique et leur écoute attentive.
- Ma famille et mes amis proches, pour leurs encouragements sans faille et leur amour pour la réalisation de ce projet.
- Mes collègues de promotion, pour ces moments de camaraderie et de support pendant ces deux années.
- Ma femme, pour son soutien incommensurable et son amour inconditionnel.

Liste des abréviations

AC/FA : Arythmie complète par Fibrillation Auriculaire
AIT : Accident Ischémique Transitoire
AOMI : Artérite Oblitérante des Membres Inférieurs
ASA : Société Américaine des Anesthésistes
AVC : Accident Vasculaire Cérébral
BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
ECG : Electrocardiogramme
FEVG : Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche
GRADE : Classement des Recommandations, des Evaluations, du Développement et de l'Evaluation
HTA : Hypertension Artérielle
IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat
IDE : Infirmier Diplômé d'Etat
IDMP : Infarctus Du Myocarde Périopératoire
LCL : Limite Inférieure de Confiance
MACE : Evènement Cardiaque Majeur
MAR : Médecin Anesthésiste-Réanimateur
MAST : Monitorage Automatisé continu du segment ST
NA : Non Applicable
OR : Odd Ratio
POP : Population
RFE : Recommandation Formalisée d'Experts
SCA : Syndrome Coronarien Aigu
SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation
SFC : Société Française de Cardiologie
SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle
UCL : Limite Supérieure de Confiance
VEMS : Volume Expiratoire Maximal Seconde

Table des matières

Introduction 1

1. Rappels et Contexte 3

1.1. Epidémiologie 3

1.2. Rappels 3

1.3. Mécanismes d'insuffisance coronarienne périopératoire 4

1.4. Détection et monitorage électrocardiographique de l'infarctus du myocarde 5

2. Matériel et méthode 7

2.1. Type d'étude 7

2.2. Méthodologie 7

2.3. Sources de données et de recherches 7

2.4. Lecture critique et méthode GRADE 7

2.5. Synthèse et analyse des données 8

2.6. Création d'un référentiel 8

3. Résultats 9

3.1. Recherche d'articles en relation avec le sujet 9

3.2. Présentation des articles pertinents selon la méthodologie GRADE 9

4. Analyse des données 13

4.1. Les facteurs de risque de morbi-mortalité cardiovasculaire selon LEE 13

4.1.1. Le patient diabétique 13

4.1.2. Le patient coronarien 15

4.1.3. Le patient insuffisant cardiaque 16

4.1.4. Le patient insuffisant rénal 17

4.1.5. Le patient ayant un antécédent d'accident vasculaire cérébral (AVC)/accident ischémique transitoire (AIT) 18

4.1.6. Le patient subissant une chirurgie majeure 19

4.2. Les nouveaux facteurs de risque de morbi-mortalité cardiovasculaire 20

4.2.1. Le patient avec une artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) 20

4.2.2. Le patient avec broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) 21

4.2.3. Le patient devant subir une chirurgie urgente 22

4.2.4. Le patient atteint d'hypertension artérielle (HTA) 23

4.2.5. Le patient atteint d'un cancer actif 24

5. Discussion 25

6. Réalisation du référentiel 26

Conclusion 27

Bibliographie 28

Table des annexes I

Annexe 1 : Grille de lecture de Bordage II

Annexe 2 : Tableau des résultats IV

Annexe 3 : Classification des risques cardiovasculaires selon le type de chirurgie VIII

Annexe 4 : Guide d'utilisation IX

Introduction

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de décès dans le monde. Les facteurs de risque d'athérosclérose coronarienne sont de plus en plus fréquents dans la population, notamment chez les patients devant subir une chirurgie non cardiaque[1,2,3].

Une étude[3] de 2006 portant sur la mortalité anesthésique en France attribuait la première place au décès d'origine cardiaque. Les principales spécialités chirurgicales concernées étaient : l'orthopédie, la chirurgie viscérale, la chirurgie vasculaire et l'urologie. Cette étude montrait que 12% des décès survenaient à l'induction, 26% pendant l'entretien de l'anesthésie, et 62% au réveil et lors de la période postopératoire. L'incidence moyenne de la survenue de cette mortalité était de 0,8/100000 actes et de 0,4/100000 chez les patients classés ASA I[1,4]. Rapportées à la population française, 6,5 millions d'opérations sont réalisées chaque année, soit une cinquantaine de décès d'origine cardiaque par an pour des patients en bonne santé[1]. Les études ayant spécifiquement étudié l'incidence de l'infarctus du myocarde postopératoire sont rares et ne permettent pas de chiffrer de façon fiable sa survenue.

Le monitorage automatisé continu du segment ST (MAST) désigne la surveillance continue du segment ST de l'électrocardioscope à la recherche d'une ischémie myocardique silencieuse[5,6]. C'est un monitorage peu coûteux et non invasif nécessitant une parfaite connaissance de son fonctionnement et de ses limites. En 2011, la Recommandation Formalisée d'Experts (RFE) de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) et de la Société Française de Cardiologie (SFC) identifiait une population type éligible à cette surveillance[7,8].

Une étude de 2016 a mis en évidence des disparités quant à la mise en place du MAST au CHU de Poitiers[9]. En effet, 6,59% des patients inclus y étaient éligibles alors que seulement 1,26% était monitoré en peropératoire et 3,88% en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (SSPI). Le principal facteur freinant l'utilisation du MAST était le manque de connaissances et de pratiques pour près de 80% des professionnels, ce manque étant confirmé par les résultats du questionnaire de l'étude. Il nous est donc paru essentiel de mettre au point un référentiel destiné aux professionnels de santé amenés à prendre en charge les patients pendant la période périopératoire. Ce référentiel présentera les bonnes pratiques concernant l'utilisation du MAST, et permettra d'homogénéiser son utilisation au sein du CHU.

Dans cette optique, une revue de la littérature a été effectuée à l'aide des mots-clés liés aux incidences des événements cardiaques, en fonction du type de chirurgie, du risque lié au patient ainsi que de la morbi-mortalité en chirurgie non cardiaque[10].

L'objectif principal de cette étude était d'identifier des comorbidités susceptibles de bénéficier du MAST en périopératoire, autres que celles proposées par l'étude princeps de LEE[11].

Son objectif secondaire était de proposer un protocole d'indications et de surveillance du MAST en périopératoire dans le cadre d'un référentiel.

Dans le but de cibler le sujet de cette étude, des données épidémiologiques et des rappels seront effectués dans un premier temps. Les outils méthodologiques utilisés pour notre analyse seront explicités dans un second temps, afin de présenter nos résultats. Enfin, dans un dernier temps, une discussion mettra en exergue les différentes données scientifiques issues de notre recherche par méthode GRADE, permettant la création du référentiel de bonnes pratiques.

1. Rappels et Contexte

1.1. Epidémiologie

Environ 200 millions de chirurgies non-cardiaques sont réalisées dans le monde chaque année ; la moitié d'entre elles concerne des patients de plus de 45 ans, ayant des facteurs de morbi-mortalité cardiovasculaires[1,2,3]. En postopératoire, 91% ne vont pas avoir d'élévation de troponine, 1 million décèdera dans les 30 jours après la chirurgie. Seul 0,6% aura une élévation de la troponine liée à une cause non ischémique ; 7,9 millions de ces personnes (7,9%) vont développer un infarctus du myocarde en périopératoire[12,13,14].

Rapporté à la population française, dix millions des patients sont atteints de coronaropathie et le double est à risque d'en développer une[1,2,3,15]. Ces patients ont plus de risque de survenue d'un infarctus du myocarde périopératoire (IDMP), de complications cardiaques (troubles du rythme supraventriculaire et/ou ventriculaires) ou de mort d'origine cardiaque.

1.2. Rappels

L'IDMP[15,16] est défini par une élévation significative des troponines (> 99^{e} percentile des valeurs normales). Il est associé à au moins l'un des éléments suivants :

- douleur thoracique de type ischémique
- modifications dynamiques du segment ST à l'ECG ou apparition d'un bloc de branche gauche
- apparition de nouvelles ondes Q à l'ECG
- preuve par imagerie de nécrose myocardique (échographie, scintigraphie ou imagerie par résonance magnétique).

Le diagnostic de l'IDMP est difficile à établir du fait de la faible incidence de la douleur angineuse[17,18,19]. De plus, si la douleur est présente, elle est souvent masquée par l'analgésie et l'anesthésie[17,20,21]. Le diagnostic se fait donc préférentiellement sur la mesure des marqueurs cardiaques et l'interprétation du tracé électrique cardiaque. La troponine Ic est spécifique du myocarde mais son élévation n'est pas spécifique d'un IDM périopératoire[22]. En effet, durant cette période une élévation de la troponine peut être observée dans d'autres circonstances : l'embolie pulmonaire, le sepsis grave, la poussée hypertensive, le choc hypovolémique, un stress sur un myocarde hypertrophique voire normal[11,23].

La surveillance de l'électrocardiogramme se fait à l'aide du monitorage automatisé continu du segment ST (MAST) qui permet de détecter toute déflexion caractéristique d'une inadaptation du muscle cardiaque à la situation. Toute modification du ST est un signal d'alarme devant être interprété de façon fiable et débouchant sur une prise en charge adaptée per et postopératoire[25] (réalisation d'examens complémentaires). C'est un élément de surveillance primordial dans la prise en charge du patient, tant au bloc opératoire qu'en SSPI ou en réanimation[26].

Le décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994, relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé concernant la pratique de l'anesthésie et modifiant

le code de la santé publique, rend obligatoire la surveillance continue du rythme cardiaque et du tracé ECG en salle d'opération et en Salle de Surveillance Post-Interventionnelle (SSPI)[27].

Les populations éligibles pour le MAST sont identifiées dans la RFE de la SFAR et de la SFC de 2011[7]. Ces recommandations s'appuient sur l'étude princeps de LEE[12] qui avait identifié 5 morbidités à risque majoré d'événements cardiovasculaires : la coronaropathie, l'insuffisance rénale avec créatinine>200micromol/l, le diabète, l'antécédent d'accident vasculaire cérébral ou transitoire, l'insuffisance cardiaque, auxquels se rajoute la chirurgie de la hanche en urgence chez la personne âgée[12,22,28,29,30,31].

Les populations non éligibles pour le MAST, car non interprétables, comprennent les patients électro-entrainés par un pacemaker, ceux présentant un bloc de branche gauche, une AC/FA, une dyskaliémie ou dyscalcémie ou ceux traités par digitaliques[5,7].

La mortalité due à un infarctus du myocarde est de 10 à 15%, qu'il survienne pendant la période postopératoire ou non[32,33]. La morbidité cardiovasculaire est responsable d'une augmentation des complications et prolonge les durées d'hospitalisation, augmentant ainsi le coût du séjour hospitalier[8,34,35]. L'incidence de cette morbidité tend à augmenter en raison du vieillissement de la population et de la complexification des interventions sur les patients à haut risque.

1.3. Mécanismes d'insuffisance coronarienne périopératoire

Les mécanismes de survenue d'IDMP sont multiples et intéressent autant les périodes préopératoire, peropératoire que postopératoire.

Les facteurs préopératoires se composent des comorbidités du patient tels que ceux retenus par l'étude de LEE, mais aussi l'âge supérieur à 75 ans, le sexe masculin et l'exacerbation récente d'une pathologie cardiovasculaire[36].

Les facteurs peropératoires s'articulent autour de deux axes : la chirurgie et l'anesthésie. Le premier va stimuler le système sympathique, va entrainer une hypercoagulabilité, des saignements et une inflammation. Le deuxième va également stimuler le système nerveux sympathique et va entrainer des hypotensions, tachycardies et hypothermies[13].

Les facteurs postopératoires sont les conséquences du temps chirurgical : les saignements, les troubles hémodynamiques, de l'hématose et la douleur[13,36].

La conséquence de ces facteurs va engendrer un déséquilibre entre le besoin cellulaire d'oxygène et son apport ainsi qu'un état inflammatoire favorisant la thrombose, ce qui entrainera l'apparition d'un infarctus du myocarde[36].

L'Infarctus Du Myocarde (IDM) de type I ou Syndrome Coronarien Aigu (SCA) a pour genèse une plaque d'athérome instable. Sous l'effet d'une hyperactivité sympathique comme le stress (stress émotionnel, anxiété, traumatisme chirurgical ou douleur), les catécholamines et le cortisol plasmatique augmentent. Ce phénomène combiné à une instabilité hémodynamique comme la tachycardie ou l'hypotension artérielle ainsi qu'à une vasoconstriction coronaire sont autant de facteurs qui entrainent des forces de cisaillement favorisant la rupture de la plaque. Cette

instabilité associée à une augmentation de la coagulation (facteurs pro coagulants et réactivité plaquettaire) voire à la diminution de la fibrinolyse et des anticoagulants endogènes, un récent stenting coronaire et/ou un arrêt prématuré de la double anti-agrégation plaquettaire amènent à une thrombose aigue coronaire et donc à une ischémie myocardique[36].

L'IDM de type II a pour origine un déséquilibre entre la demande et l'apport en oxygène du muscle cardiaque. L'hyperactivité sympathique, la douleur postopératoire et l'arrêt de bétabloquants augmentent la fréquence cardiaque et le risque d'arythmie[36]. L'hypovolémie et la vasodilatation systémique diminuent la pression sanguine. L'augmentation de la pression sanglante et de la pression télé diastolique du ventricule gauche incrémentent les pressions sur les parois myocardiques. Les atélectasies et la congestion pulmonaire causent l'hypoxémie. L'augmentation du rythme cardiaque et des pressions myocardiques créent un fort besoin en oxygène du muscle myocardique. Parallèlement à cette demande, l'hypotension artérielle, la vasoconstriction coronaire, l'anémie, l'hypoxémie et l'hypercapnie diminuent les apports en oxygène. Le muscle sous-endocardique se retrouve en dette accrue d'oxygène et s'infarcie. La prolongation de cette dette en oxygène est corrélée avec l'augmentation de la morbidité et mortalité à court, moyen et long terme[37]. Sa durée est corrélée au pic de troponine. Il s'agit du plus fréquent des IDMP[38].

1.4. Détection et monitorage électrocardiographique de l'infarctus du myocarde

L'électrocardiogramme est un examen indispensable pour confirmer le diagnostic d'IDM[26,37]. Classiquement, 3 anomalies électriques vont apparaître : l'ischémie, la lésion et la nécrose. Les signes électriques directs correspondent au territoire nécrosé, les signes électriques indirects ou « en miroir » sont opposés au territoire nécrosé[5].

De manière chronologique, l'apparition d'anomalies électrocardiographiques dans le territoire ischémique se manifeste initialement par une grande onde T ample, pointue, positive et symétrique. Apparaît ensuite un sus-décalage du segment ST englobant l'onde T (onde de Pardee). Lorsque l'ischémie est installée, une onde Q de nécrose transmurale large (>0,04 sec) et profonde (>1/3 de l'onde R) apparaît et persiste comme une lésion électrique de nécrose[5].

D'un point de vue physiologique, le segment ST correspond au moment où l'ensemble des cellules myocardiques sont dépolarisées. Ce segment est isoélectrique. Lors d'une souffrance myocardique, une activité électrique résiduelle se poursuit dans le territoire ischémié. Un potentiel électrique négatif ou positif apparaît au décours. Cette différence de potentiel est convertie en millimètre (0,1 mV = 1mm) pour une simplification de lecture[5].

Pour recueillir automatiquement le tracé du segment ST, par convention, un point isoélectrique de référence est défini 30 ms avant la conduction ventriculaire (durant l'espace PR). La déflexion du segment ST est mesurée par rapport à ce point isoélectrique 60 ms après[5]. Ce potentiel doit être > à 0,2 mV ou < à 0,1 mV. Il doit être d'une durée supérieure à 20 secondes ou 10 complexes consécutifs. Pour le sous-décalage descendant, le point J doit être négatif de 0,1 mV. Pour le sus-décalage, la positivité du segment ST doit être de 0,2 mV 60 ms après le point J. Ces critères doivent être présents pour refléter l'ischémie myocardique[5,39]. Il a été montré que la

durée de la déflexion du segment ST est fortement associée aux complications cardiaques après une chirurgie vasculaire[37].

Les déflexions du segment ST observées dans une dérivation témoignent de la souffrance myocardique dans le territoire en vue directe. Il est possible de monitorer l'ensemble du muscle cardiaque[24]. Cette multiplication des dérivations permet d'augmenter les chances de dépister l'ischémie myocardique[24]. Il a été montré que l'association DII, V4, V5 permet de diagnostiquer 96% des épisodes ischémiques[24,40,41].

Si l'ischémie myocardique se traduit par une modification du segment ST, toute modification du segment ST n'est pas résultante d'une ischémie myocardique[24]. Les situations les plus fréquentes sont la présence d'un bloc de branche gauche, d'une stimulation ventriculaire, d'une hypokaliémie (dyscalcémie, dysmagnésémie), la prise de digitaliques, l'existence d'une hémorragie méningée, lors d'une césarienne ou chez le sujet jeune vagotonique[42,43].

2. Matériel et méthode

2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une revue de la littérature à l'aide de la méthodologie GRADE (the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) pour la création d'un protocole d'indications du MAST en chirurgie non cardiaque.

2.2. Méthodologie

L'étude s'est déroulée en plusieurs temps.

Pour débuter, une recherche sur Pub Med a été effectuée avec les mots-clés suivants : *adverse cardiac event, morbidity+anesthesia, mortality+ anesthesia, preoperative score, cardiac risk+anesthesia, myocardial injury*.

Dans un deuxième temps, une lecture critique d'articles s'intéressant au sujet via la méthode GRADE a été effectuée par deux personnes indépendantes pour valider la pertinence scientifique de ces articles. Si l'analyse d'une étude par l'un des collaborateurs était discordante avec l'autre, une décision collégiale était réalisée après relecture du texte ou si nécessaire, l'expertise d'une troisième personne était demandée.

Dans un troisième temps, une analyse des facteurs de risques selon les incidences de morbi-mortalité cardiovasculaire, à la lumière des études retenues, a été effectuée. La morbidité cardiovasculaire englobait les évènements non fatals suivants : l'infarctus du myocarde, l'accident vasculaire cérébral, les troubles du rythme ventriculaire. Ces critères seront désignés sous le nom de MACE (Majors Adverses Cardiac Events). La mortalité cardiovasculaire englobait les MACE fatals. Cette recherche a permis de déterminer si l'indication pour le MAST pouvait être étendue à d'autres populations.

Pour finir, un référentiel a été créé à l'attention des professionnels de l'anesthésie.

2.3. Sources de données et de recherches

La recherche d'articles d'intentions scientifiques a été réalisée le 19 décembre 2017 ; les critères de recherches étaient spécifiques à l'anesthésie et à la recherche de l'incidence des complications cardiovasculaires en chirurgie non-cardiaque. Les différentes études sur les scores prédictifs de complications post-opératoires ont aussi été incluses.

2.4. Lecture critique et méthode GRADE

La méthode GRADE est une méthodologie pour la lecture critique d'articles scientifiques. Elle permet de dissocier le niveau de recommandation du niveau sur laquelle repose la preuve scientifique.

Elle les catégorise selon :

- le type d'étude
- la qualité de l'étude
- l'homogénéité des résultats
- le caractère direct des données scientifiques.

Cette méthode permet d'objectiver les facteurs diminuant la qualité des données scientifiques au nombre de cinq :

- le risque de biais ou limite de l'étude
- l'hétérogénéité des résultats
- le caractère indirect des données scientifiques
- l'imprécision des données
- le biais de publication.

Elle permet également de repérer les facteurs augmentant la qualité des données scientifiques :

- la force de l'association
- le gradient dose-réponse
- la présence de facteurs de confusion plausibles.

La grille de lecture est présentée en Annexe 1.

2.5. Synthèse et analyse des données

Pour chaque étude, il nous a été nécessaire de repérer différents critères afin d'assurer l'homogénéité et la pertinence des résultats, dans le but de les analyser.

Les études incluses dans l'analyse étaient de grade élevé, avec un suivi postopératoire des patients de trente jours au minimum. Nous y avons extrait la définition des MACE, les caractéristiques de la population de base ainsi que l'utilisation ou non du MAST dans l'étude en vue de l'homogénéisation des données.

Dans le but d'interpréter les résultats des différentes études, nous avons relevé les odds ratio issus des analyses multi-variées, avec une p-value <0,05. Les résultats utilisés dans la synthèse étaient considérés comme pertinents si plusieurs études démontraient des taux d'incidence significatifs. Ces analyses étaient réalisées sous le logiciel SAS® version 9.2.

Enfin, l'utilisation du logiciel Microsoft Office Excel 2011® nous a permis de répertorier l'ensemble des données. La présentation de la synthèse de nos résultats a été mise en lumière au moyen d'un générateur de graphiques en forêt utilisable en ligne : (https://www.evidencepartners.com/resources/forest-plot-generator/).

2.6. Création d'un référentiel

Le référentiel a été réalisé en se basant sur les données retrouvées lors de la revue systématique de la littérature. Une fiche explicative a été créée à l'attention des professionnels de santé pour les sensibiliser sur l'indication et la mise en œuvre du monitorage automatisé du segment ST.

3. Résultats

3.1. Recherche d'articles en relation avec le sujet

La figure 1 reprend la sélection effectuée du début de la recherche sur Pub Med jusqu'à la sélection finale des articles ayant un intérêt pour l'étude.

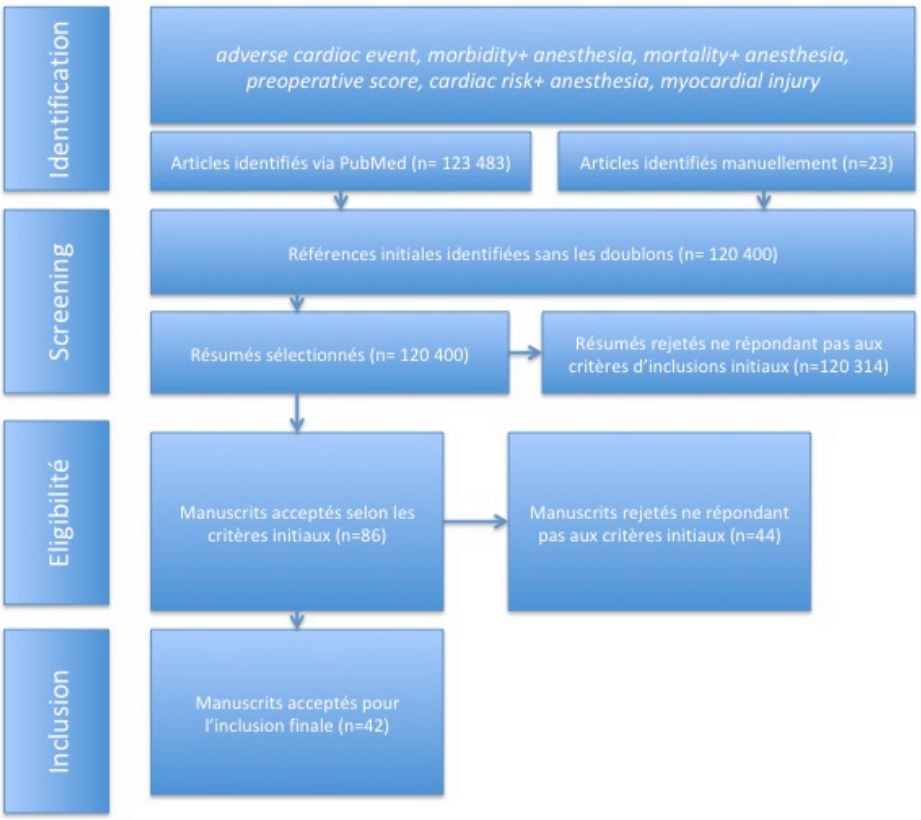


Figure 1 : Organigramme de la sélection d'articles

3.2. Présentation des articles pertinents selon la méthodologie GRADE

Les 86 articles en rapport avec notre sujet de recherche ont été analysés à l'aide de la méthodologie GRADE pour valider leur pertinence. Au décours de ce travail, seulement 42 études se sont montrées suffisamment pertinentes pour pouvoir être conservées.

Les 42 études sont présentées dans les tableaux Fig. 2 ; 3 ; 4.

Les résultats des études pertinentes sont présentés en Annexe 2.

Auteur, année	Titre de l'étude	Publication	Type d'étude	Région	Nombre de centres	Type de chirurgie	Méthode de prospection	Biais de l'étude	Population étudiée	Nombre de patients
André Lienhart 2006	Survey of Anesthesia-related Mortality in France	Anesthesiology	Etude de cohorte	France	Multicentrique	Toute chirurgie	Rétrospective		Décès en France en 1999 lié à l'anesthésie	NA
Guohua Li 2009	Epidemiology of Anesthesia-related Mortality in th Unites States, 1999-2005	Anesthesiology	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Toute chirurgie	Rétrospective		Décès lié à l'anesthésie entre 1999 et 2005 (2211)	NA
Michael R.Mathis 2013	Patient selection for daycase-eligible surgery identifying those at high risk for major complications	Anesthesiology	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie programmée non ambulatoire	Rétrospective	Exclus:Chirurgie ambulatoire et non urgente, septique et tumeur cérébrale	244397 chirurgies entre 2005 et 2010	244397
Sumecthu R. Moonesinghe 2013	Risk stratification tools for predicting morbidity and mortality in adult patients undergoing major surgery	Anesthesiology	Meta-analyse	Etats-Unis	Multicentrique	Toute chirurgie	Rétrospective	Rétrospective	Plusieurs scores testés : Asa-Ps, APACHE II, POSSUM, P_POSSUM, Surgical Risk Scale, Surgicale Apgar Scale, Charlson Comorbidity, Donati Surgical Risk Score	NA
Meyer Saklad 1941	Grading of Patients for Surgical procedures	American Board of Anesthesiology	RFE	Etats-Unis	NA	Toute chirurgie	Rétrospective	RFE, ancien	NA	NA
Michael P.W.Grocott 2007	ASA scores in the preoperative patient feedback to clinicians can improve data quality	Journal of Evaluation In clinical Practice	Etude de Pratique Professionnelle	Royaume-Uni	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Monocentrique	154 patients scorés	154
Luigi Goffi 1999	Preoperative APACHE II and ASA scores in Patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications	European journal of Surgery	Etude non randomisée controlée	Italie	Monocentrique	Chirurgie majeure non cardiaque	Prospective	Limitation de l'étude à des chirurgies à risques fort. Pas de différence pronostique selon l'âge; non prise en compte des pathologie cardiaque	187 patients	187
SFAR, SFC 2011	Prise en charge du coronarien opéré en chirurgie non-cardiaque	Annales Françaises d'Anésthesie-Réanimation	RFE	France	NA	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective		Patient coronarien connu	NA
Peter Waede Hansen 2016	Influence of age on perioperative major adverser cardiovascular event and mortality risks in elective non-cardiac surgery	European Journal of Internal Medicine	Etude de cohorte	Danemark	Multicentrique	Chirurgie programmé non cardiaque	Rétrospective		Tout patient en chirurgie non cardiaque : 302459	302459
Karl Y. Bilimoria 2013	Development and evaluation of the universal ACSNSQIP Surgical Risk Calculator: A decision aid an informed consent tool for patients and surgeons.	Journal of the American College of Surgeons	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie programmé non cardiaque	Rétrospective	Rétrospective	Tout patient en chirurgie sauf les non inclusions: 1414006	1414006
Matthew G Mullen 2017	Risk Associated with complication and mortality after ugent surgery versus elective and emergency surgery	Journal of the American Medical Association	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Rétrospective	Tout venant: 173643 patients	173643
Thomas C. Mutter 2014	A matched cohort study of postoperative outcomes in obstructive sleep apnea	Anesthesiology	Etude de cohorte avec bras contrôle	Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada)	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Durée: 1987-2008, pas de regard sur la prise en charge post-opératoire	20448 patients: 1157 UOSA (undiagnosed obstructive sleep apnea)/6,073 control; 2640 DOSA (diagnosed obstructive sleep apnea)/10204 control	20448
P.J. Devereaux 2015	Cardiac complications in patients undergoing major non-cardiac surgery	New England journal of Medicine	Revue d'articles	Canada	NA	Chirurgie majeure non cardiaque	Rétrospective		Revue de l'épidemiologie et des mécanismes des MACE périopératoire	NA
Felix Kork 2015	Association of comorbidities with postoperative in-hospital mortality	Medicine	Etude de cohorte	Allemagne	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Rétrospective, monocentrique	Cohortes de 184886 patients tout venant	184886
Prateek K. Gupta 2011	Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery	Circulation	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Exclusion des traumas	Cohortes de 211410 patients	211410

Figure 2 : Tableau GRADE

Auteur, année	Titre de l'étude	Publication	Type d'étude	Région	Nombre de centres	Type de chirurgie	Méthode de prospection	Biais de l'étude	Population étudiée	Nombre de patients
S.A.M Nashef 1999	European system for cardia operative risk evaluation(euroSCORE)	European Journal of Cardio-thoracic Surgery	Etude prospective non randomisé	Belgique	NA	Chirurgie cardiaque	Rétrospective et Prospective	Etude princeps	13302 patients pour la création du score et 1479 pour la validation du score	14781
Giovani Mariscalco 2016	Body-Mass Index and mortality among adults undergoing cardiac surgery: a nationwide study with a systematic review and meta-analysis	Circulation	Etude de cohorte et revue de littérature	Royaume-Uni	Multicentrique	Chirurgie cardiaque	Rétrospective	Paradoxe de l'obèse peut être expliqué par le fait que beaucoup d'obèses ne survivent pas jusqu'à la table d'opération	401227 patients inclus + 557720 dans la revue systématique	401227
Thomas H.Lee 1999	Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery	Circulation	Etude de cohorte	Etats-Unis	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective		4315 patients de plus de 50 ans	4315
Danielle C.Sutzko 2017	Risk factors associated with perioperative myocardial infarction in major open vascular surgery	Annals of Vascular Surgery	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie vasculaire majeure	Rétrospective	Rétrospective, manque de detail durant la chirurgie	3689 patients (anevrysme de l'aorte abdominale en laparo, pontage aortobifemoral et lower extremity bypasses.	3689
G.P. Copeland 1991	Possum: a scoring system for surgical audit	British Journal Of Surgery	Etude randomisée avec bras contrôle	Royaume-Uni	Monocentrique	Chirurgie programmée non ambulatoire	Prospective	Exclusion de la chirurgie traumatique, monocentrique, 1991,	1372 patients	1372
M.K Ford 2010	Systematic review: prediction of perioperative cardiac complication and mortality by the revised cardiac risk index	Annals of Internal Medicine	Revue de littérature	Canada	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Etudes de qualité méthodologique faible avec statistiques hétérogène et définition des complications différentes	18 études reportant les complications cardiaques	NA
Mehmet A.Kuzu 2006	Preoperative nutritional risk assessment in predictin postoperative outcome in patients undergoing major surgery	World Journal of Surgery	Etude prospective non randomisé	Turquie	Monocentrique	Chirurgie majeure non cardiaque	Prospective	Groupe hétérogène, chirurgie majeure programmée en SI post op,	460 patients	460
Mia N. Christiansen 2017	Risk of cardiovascular adverse events and death in patients with previous stroke undergoing emergency noncardiac, nonintracranial surgery	Anesthesiology	Etude de cohorte	Danemark	Multicentrique	Chirurgie urgente non cardiaque	Rétrospective	Pas de distinction entre les types d'AVC, pas de données sur les traitements hospitaliers	146694 chirurgies urgentes. 3,509 chirurgies vasculaires. 5,4% de cette population avait un ATCD d'AVC.	146694
ESC, ESA 2010	Guidelines for pre-operative cardiac risk assesments and perioperative cardiac management in non cardiac surgery	Europe Heart Journal	RFE	Europe	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective		NA	NA
ACC/AHA 2014	Guidelin on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery	Journal of the American College of Cardiology	RFE	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective		NA	NA
Mad E. Jorgensen, 2014	Time elapsed after ischemic stroke and risk of adverse cardiovascular events and mortality following elective noncardiac surgery	Journal of the American Medical Association	Etude de cohorte	Danemark	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque programmée	Rétrospective	Population blanche, pas de données sur la gravité des AVC, exclusion des AVC hémorragiques; obsolescence de l'ATCD de l'AVC si >5ans	481183 chirurgies	481183
Sanga Venkatesan 2017	Cohort study of preoperative blood pressure and risk of 30-day mortality after elective noncardiac surgery	British Journal of Anaesthesia	Etude de cohorte	Royaume-Uni	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque programmée	Rétrospective	Pas de régression avec les comorbidités associées	251567 patients de 2004 à 2013	251567
S.Gil 2010	Postoperative acute coronary syndrome in patient undergoing noncardiac surgery	European Journal of Anaesthesia	Etude de cohorte	Espagne	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Monocentrique	1919 patients de 2006 à 2009	1919
Dennis T. Mangano 1990	Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery	New England journal of Medicine	Etude de cohorte	Etats-Unis	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque programmée	Prospective	Sexe, monocentrique, ancienne changement de prise en charge des coronarien. Tt sous digoxine , monitorage CC5 et CM5. utilisation d'Halothane	474 hommes	474

Figure 3 : Tableau GRADE (suite)

Auteur, année	Titre de l'étude	Publication	Type d'étude	Région	Nombre de centres	Type de chirurgie	Méthode de prospection	Biais de l'étude	Population étudiée	Nombre de patients
A.Donati 2004	A new and feasible model for predicting operative risk	British Journal of Anaesthesia	Etude randomisée avec bras contrôle	Italie	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque et hors césarienne	Prospective	Pas de validation externe	1936 procédures chirurgicales(1998-1999) pour créer le score et 1849 patients (2002) pour valider le score	1849
Prateek K. Gupta, 2010	Development and validation of a bariatric surgery morbidity risk calculator using the prospective, multicenter NSQIP dataset	Journal of the American College of Surgeons	Etude de cohorte	Etats-Unis	Multicentrique	Chirurgie bariatrique	Prospective	Pas de sleeve, pas de données sur le SAOS et la TVP, Rétro	11023 patients entre 2007-2008	11023
Monidipa Dasgapta 2009	Frailty is associated with postoperative complications in older adults with medical problems	Archives of Gerontology and Geriatrics	Etude prospective non randomisé	Canada	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque programmée	Prospective	Faible nombre, monocentrique, peu de chirurgies	125 patients	125
Lee A.Fleisher 1997	Perioperative ST-segment depression is rare and may not indicate myocardial ischemia in moderate risk patients undergoing noncardiac surgery	Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia	Etude prospective non randomisé	Etats-Unis	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque programmée	Prospective	Faible nombre, onocentrique, peu d'évenement, vieux materiel	190 patients avec un critère de risque (HTA, diabète, Cholesterol, âge>70, tabac>15 pqts/ an)	190
Jacqueline M.Leung 1998	Automated electrocardiograph ST segment trending monitors: accuracy in detecting myocardial ischemia	Anesthesia & Analgesia	Etude prospective non randomisé	Etats-Unis	Monocentrique	Chirurgie cardiaque (CABG)	Prospective	Pas d'auto réglage du point J, faux positif avec la revascularisation, logiciel de 98	94 patients (1994-1996)	94
Andreas Hohn,2017	Incidence and risk factors of anaesthesia-related perioperative cardiac arrest	European Journal of Anaesthesia	Etude de cohorte	Allemagne	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Monocentrique, rétro, manque de puissance	Entre 2007 et 2012, 169500 procédures.	169500
P.J Devereaux, 2011	Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction un patients undergoing noncardiac surgery	Annals of Internal Medicine	Etude de cohorte	Monde	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Marqueur biologique mesuré 3 jours après, population avec au moins un risque cardiovasculaire	8351 patients entre 2002 et 2007. Age> 45 ans, Hospitalisé>24H et au moins un facteur de risque de maladie athéromateuse	8351
VISION groupe; P.J Devereaux, 2012	Association between postoperative troponin levels and 30-Day mortality among patients undergoing noncardiac surgery	Journal of the American Medical Association	Etude de cohorte	Monde	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Pas d'idées sur les IDM non fatals, pas de comparaison avec une population + jeune	15133 patients entre 2007 et 2011. Age> 45ans, hospitalisation> 24h	15133
VISION groupe P.J Devereaux 2017	Association of postoperative high-sensitivity troponin levels with myocardial injury and 30-Day Mortality among patients undergoing noncardiac surgery	Journal of the American Medical Association	Etude de cohorte	Monde	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Pas d'idées sur les IDM non fatals, pas de comparaison avec une population + jeune	21842 patients entre 2008 et 2013. Age> 45 ans, hospitalisation>24h	21842
Giora Landesberg 2001	Myocardial infarction after vascular surgery: the role of prolonged, stress induced, ST depression-type ischemia	Journal of the American College of Cardiology	Etude prospective non randomisé	Israël	Monocentrique	Chirurgie vasculaire majeure	Prospective	Pas d'angiographie préopératoire pour visualiser l'etat athéromateux, pas de durée d'inclusion donnée	185 patients	185
Judith A.R van Waes 2013	Myocardial injury after noncardiac surgery and its association with short-term mortality	Circulation	Etude prospective non randomisé	Pays-Bas	Monocentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Age>60 ans, chirurgie à risque moyen ou haut. Niveau de troponine positif à > 0,06ùg/l	2232 patients en 2011	2232
VISION groupe P.J. Devereaux 2014	Myocardial injury after noncardiac surgery. A large, international, prospective cohort stuy establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes	Anesthesiology	Etude prospective non randomisé	Monde	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Prospective	Age>45 ans, pas d'ambulatoire, pas de monitorage du segment ST	15065 patients	15065
Daniel Bainbridge, 2012	Perioperative and anaesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis	The Lancet	Revue de littérature et Meta-Analyse	Monde	Multicentrique	Chirurgie non cardiaque	Rétrospective	Inclusion des pays en développement qui n'ont pas les mêmes critères que les pays développés	87 études	NA

Figure 4 : Tableau GRADE (suite)

4. Analyse des données

4.1. Les facteurs de risque de morbi-mortalité cardiovasculaire selon LEE

Les tableaux suivants représentent l'incidence de survenue de complications cardiovasculaires (la mortalité et les MACE) périopératoires chez des patients ayant une comorbidité augmentant le risque cardiovasculaire comme décrit dans l'étude princeps de LEE.

4.1.1. Le patient diabétique

La population additionnée des deux études sur la mortalité totalise 429 283 patients. La population diabétique totalise 63 655 patients.

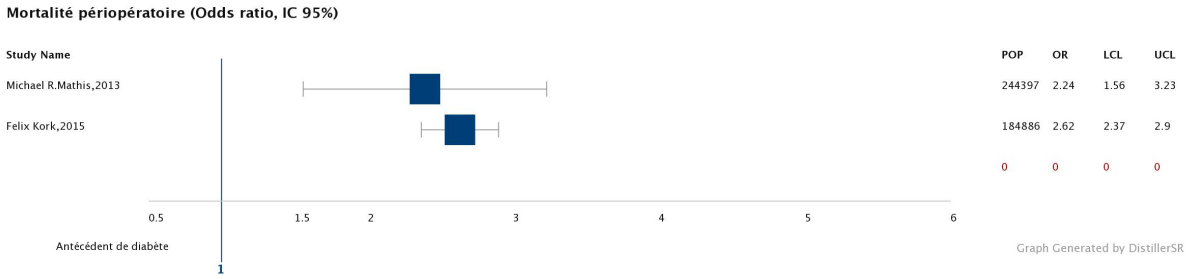


Figure 5 : Mortalité périopératoire chez le patient diabétique

La population additionnée sur l'incidence des MACE des six études se chiffre à 553 882 patients et la population diabétique s'élève à 61 204 patients.

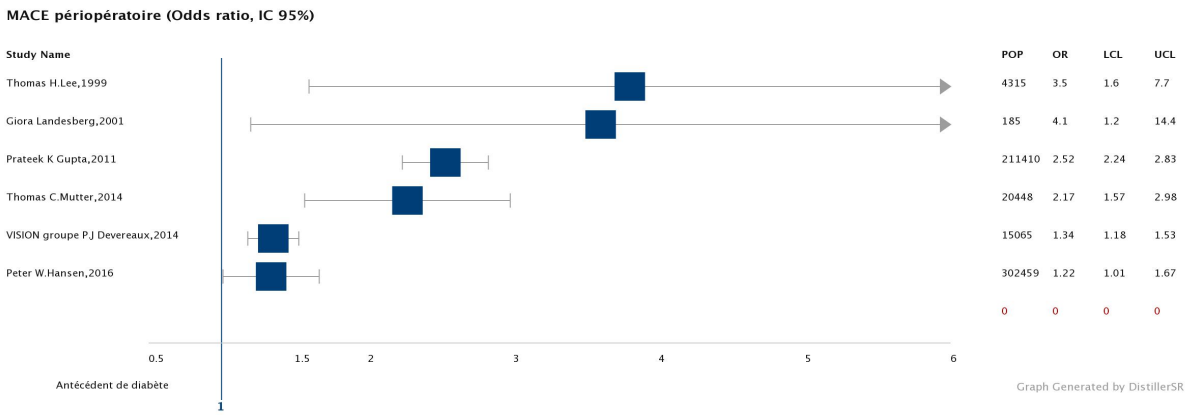


Figure 6 : Incidence MACE périopératoire chez le patient diabétique

Les complications cardiovasculaires rendent compte de 80% des décès chez le patient diabétique. Le risque relatif est multiplié de 2 à 6 fois par rapport à une population non diabétique[66]. De plus, les patients diabétiques présentent un risque d'infarctus du myocarde similaire à une population non diabétique ayant déjà présenté un évènement coronarien[67]. Au cours des dernières années, de nombreux travaux ont souligné la nécessité de prévenir les

maladies cardiovasculaires chez les sujets diabétiques de type 2. Ces études ont prouvé qu'une prise en charge appropriée des différents facteurs de risques pouvait diminuer la morbi-mortalité cardiovasculaire.

Dans notre revue de littérature, nous retrouvons une augmentation très nette de la mortalité cardiovasculaire périopératoire. La nuance se fait au niveau de la morbidité par des écarts de confiance très larges dans la plupart des études. Une des limites non négligeables se situe dans la définition du diabète qui diffère selon les études. Les études les plus permissives définissent le diabète par la simple prise de médicaments antidiabétiques oraux[13,46]. Les plus restrictives catégorisent les patients diabétiques comme ceux requérant de l'insuline. La définition restrictive montre une corrélation aggravée entre le diabète et la morbidité cardiovasculaire. La limite de ce lien est la présence plus marquée de comorbidités associées à ce type de patients diabétiques[15,56].

Nous pouvons noter que l'intervalle de confiance des études les plus anciennes est plus important, induisant des écarts de confiance très larges avec leurs limites inférieures en-dessous des études les plus permissives. Les études récentes montrent une diminution du risque cardiovasculaire qui pourrait être lié à une meilleure prise en charge du patient diabétique et l'arrivée des nouveaux traitements.

4.1.2. Le patient coronarien

La population additionnée des trois études sur la mortalité totalise 457 656 patients. La population coronarienne totalise 29 564 patients.

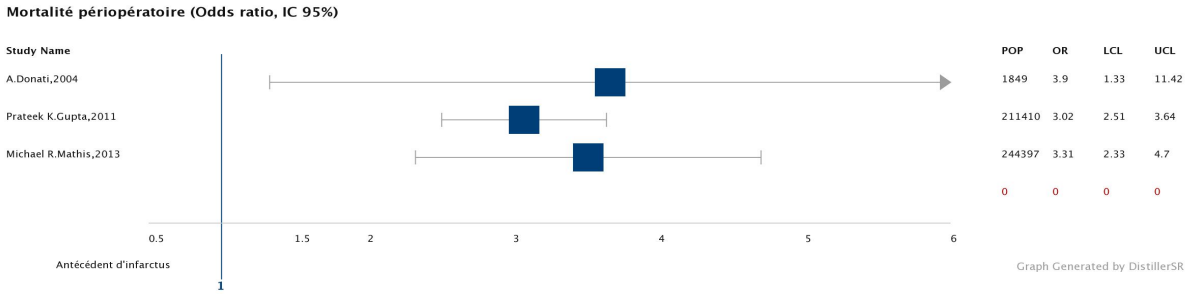


Figure 7 : Mortalité périopératoire chez le patient coronarien

La population additionnée sur l'incidence des MACE des six études se chiffre à 555 616 patients et la population coronarienne s'élève à 26 453 patients.

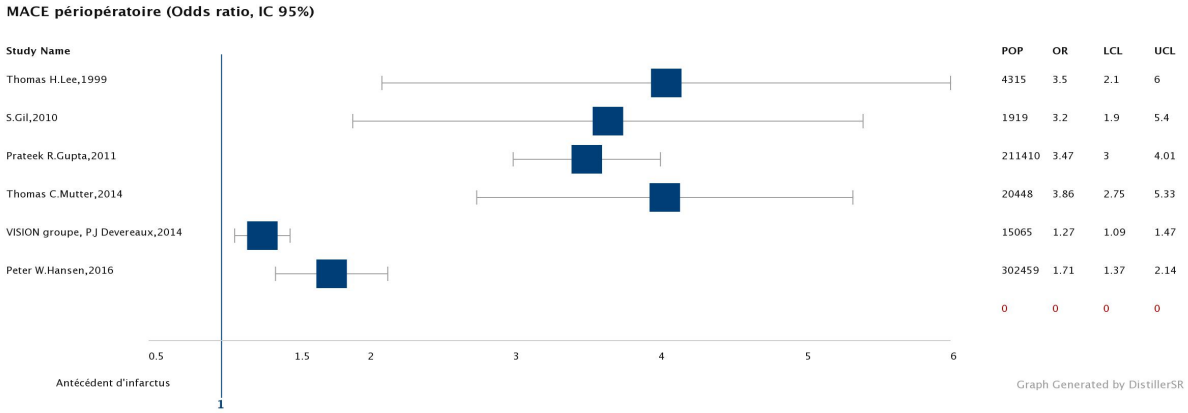


Figure 8 : Incidence MACE périopératoire chez le patient coronarien

La pathologie coronarienne fait l'objet de nombreuses études sur la morbi-mortalité de l'épisode initial et de ses suites[6,68]. La maladie coronarienne est la seconde cause de mortalité en France. Le suivi et la correction des facteurs de risques sont la clé de voûte de la diminution de la morbi-mortalité du patient coronarien. Une corrélation a été faite entre son aptitude à l'effort et la diminution de survenue d'un infarctus[56]. Les MACE après la chirurgie non cardiaque sont souvent associées à une pathologie coronarienne préexistante[6,64]. La stabilité des plaques d'athérome et l'antériorité de l'IDM impactent sur la morbi-mortalité périopératoire[67,69]. Dans notre revue, une augmentation de la mortalité sans corrélation avec l'aptitude physique a été retrouvée. Les MACE sont au même niveau sauf pour les études les plus récentes[46,65], ce qui pourrait traduire une diminution des MACE chez le patient coronarien grâce aux nouvelles techniques de surveillance et de prise en charge[6,26]. Il a été montré qu'une surveillance du MAST chez le coronarien[65] diminue la gravité des incidents ischémiques périopératoires, probablement par une prise en charge précoce adaptée.

4.1.3. Le patient insuffisant cardiaque

La population additionnée des quatre études sur la mortalité totalise 571 788 patients. La population porteuse d'insuffisance cardiaque totalise 33 399 patients.

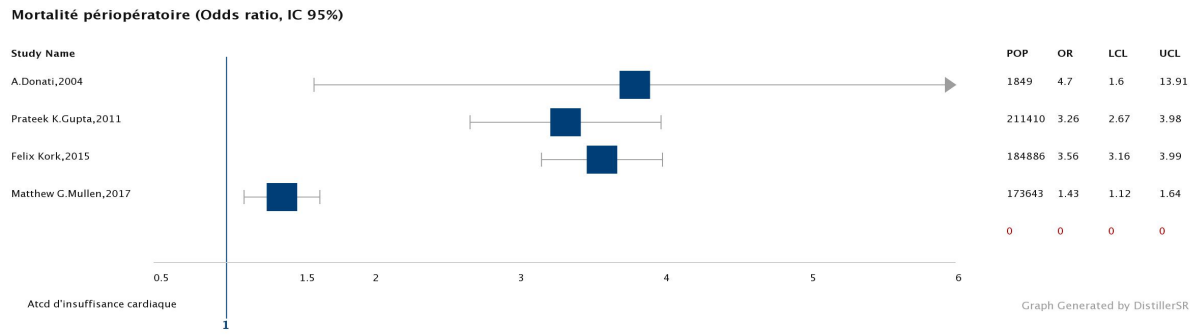


Figure 9 : Mortalité périopératoire chez le patient souffrant d'IC

La population additionnée sur l'incidence des MACE des cinq études se chiffre à 553 697 patients et la population porteuse d'insuffisance cardiaque s'élève à 25 395 patients.

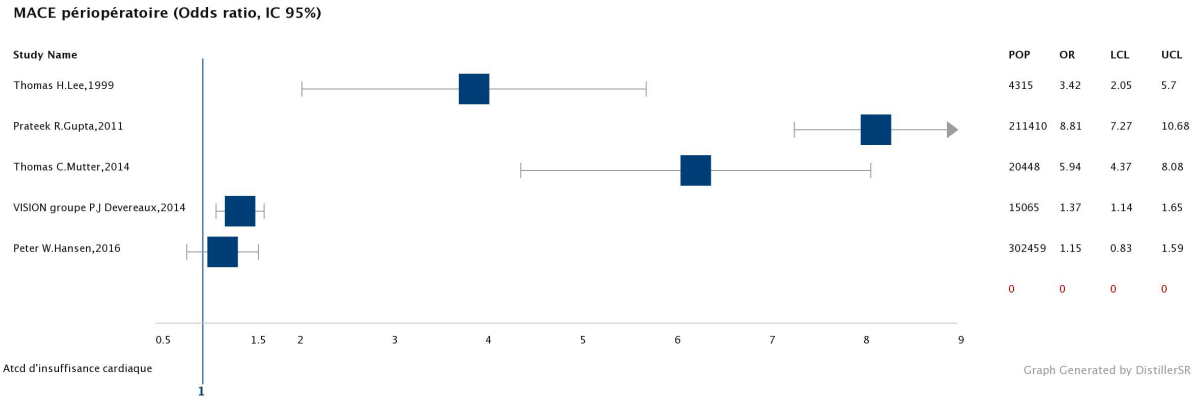


Figure 10 : Incidence MACE périopératoire chez le patient souffrant d'IC

L'insuffisance cardiaque augmente la survenue d'événement cardiovasculaires par une incapacité du muscle cardiaque à répondre aux différents stimulus périopératoires[15,56]. Pour la mortalité cardiovasculaire, les études diffèrent dans leur définition de l'insuffisance cardiaque, certaines ne prennent en compte que les patients ayant décompensé dans les six mois ; les autres définissent l'insuffisant cardiaque comme un patient ayant une fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) inférieure à 40%[13,46]. Les chiffres de morbi-mortalité sont moins élevés pour les patients proposés avec la deuxième définition. Pour la morbidité cardiovasculaire, la même discordance a été retrouvée. Pour les patients ayant décompensé dans les six derniers mois, la morbidité est majorée[70] ; concernant la FEVG <40%, la morbidité est moindre. Cela peut probablement être expliqué par le fait que les patients ayant fait une décompensation cardiaque récente ne sont pas tout à fait à l'état stable, contrairement aux patients ayant une FEVG <40 % de façon chronique, puisqu'ils ont développé des mécanismes compensateurs et sont donc à l'état stable[15,56].

4.1.4. Le patient insuffisant rénal

La population additionnée des deux études sur la mortalité totalise 358 529 patients. La population de patients atteints d'insuffisance rénale totalise 18 780 patients.

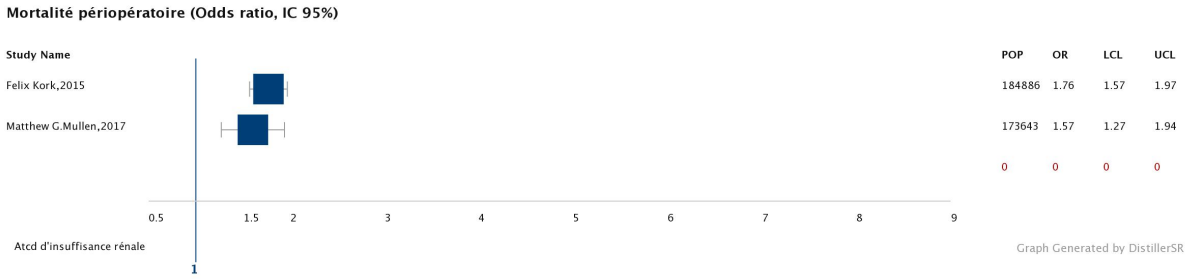


Figure 11 : Mortalité périopératoire chez le patient insuffisant rénal

La population additionnée sur l'incidence des MACE des cinq études se chiffre à 783 029 patients et la population de patients atteints d'insuffisance rénale s'élève à 36 015 patients.

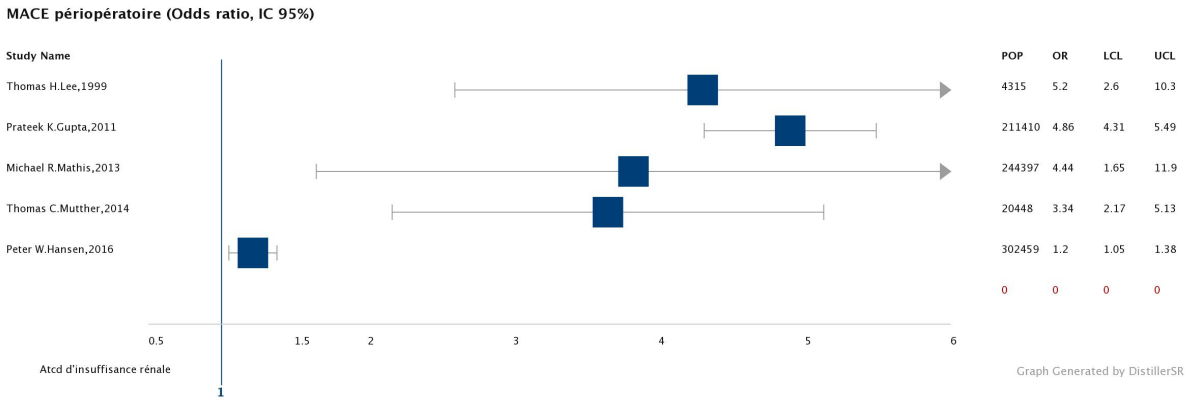


Figure 12 : Incidence MACE périopératoire chez le patient insuffisant rénal

Plusieurs auteurs ont investigué l'incidence de survenue d'un IDM chez une population insuffisante rénale chronique. Il a été démontré que cette population avait autant sinon plus de risque de survenue d'un IDM que la population diabétique[71].

Les études concernant le patient insuffisant rénal présentent des résultats concordants malgré l'hétérogénéité de la définition de l'insuffisance rénale. Pour MUTTHER[49], la définition est tirée de l'ICD-code sans précision du stade d'IRC alors que l'étude de MATHIS[16] et celle de GUPTA[51] la définissent à partir de l'insuffisance rénale terminale ou dialysée. Au niveau de la mortalité, que le patient soit dialysé ou non, la mortalité cardiovasculaire reste inchangée. L'étude de HANSEN[46] propose une incidence plus faible que les autres études, ceci peut s'expliquer par un biais de population, les populations scandinaves ayant une meilleure politique de santé quant à la prévention des maladies cardiovasculaires.

4.1.5. Le patient ayant un antécédent d'accident vasculaire cérébral (AVC)/accident ischémique transitoire (AIT)

La population additionnée des six études sur la mortalité totalise 1 152 074 patients. La population avec cette morbidité totalise 36 028 patients.

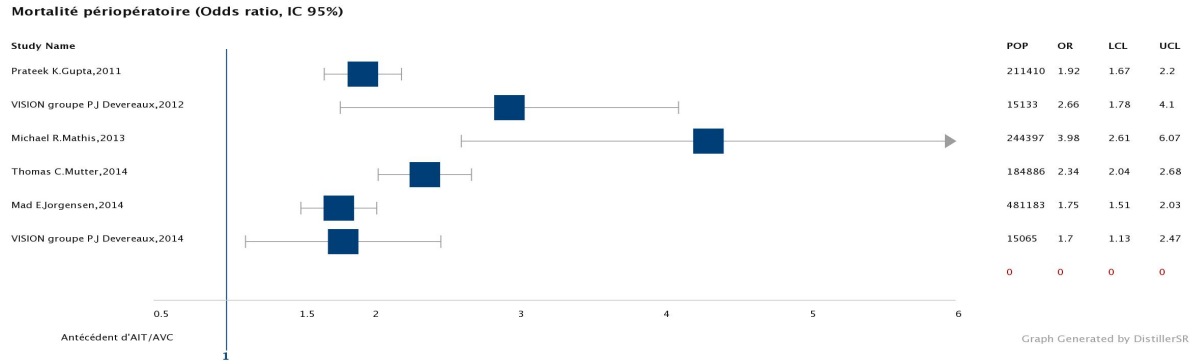


Figure 13 : Mortalité périopératoire chez le patient souffrant d'un AVC/AIT

La population additionnée sur l'incidence des MACE des six études se chiffre à 1 034 880 patients et cette population s'élève à 30 781 patients.

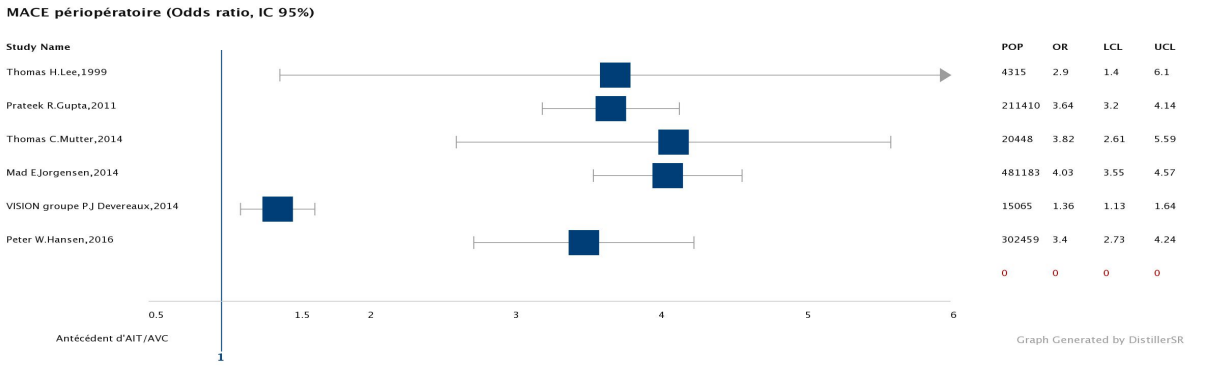


Figure 14 : Incidence MACE périopératoire chez le patient souffrant d'un AVC/AIT

Les patients ayant subi un accident vasculaire cérébral représentent une population à haut risque d'évènement d'ischémie coronarienne[72]. Une autre étude avait démontré le lien entre AVC/AIT et maladie coronarienne sous-jacente[73]. L'antécédent d'AVC/AIT chez un patient implique une augmentation de la mortalité et de la morbidité cardiovasculaire[15,46,56]. Cette incidence de la mortalité est à ajuster en fonction de l'ancienneté de l'accident cérébral ; JØRGENSEN démontre que la surmortalité est à son maximum juste après l'événement et va diminuer jusqu'à se stabiliser 12 mois après l'accident[57]. La morbidité cardiovasculaire suit la même trajectoire que la mortalité avec des incidences élevées. L'étude du groupe VISION[13] montre une morbidité moindre que les autres. Cette différence peut s'expliquer par la faible population ayant cette morbidité (61 patients).

4.1.6. Le patient subissant une chirurgie majeure

La population additionnée des six études sur la mortalité totalise 599 989 patients. La population avec cette morbidité totalise 36 028 patients.

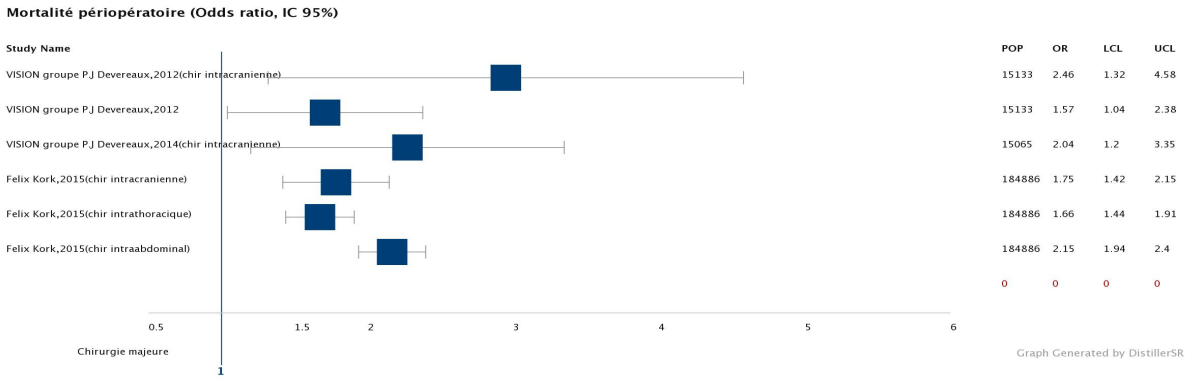


Figure 15 : Mortalité périopératoire en chirurgie majeure

La population additionnée sur l'incidence des MACE des trois études se chiffre à 327 222 patients et cette population s'élève à 15 121 patients.

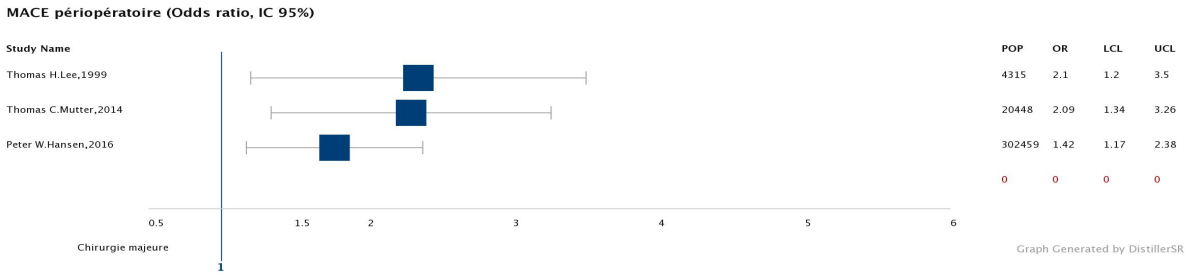


Figure 16 : Incidence MACE périopératoire en chirurgie majeure

En chirurgie programmée, le risque cardiovasculaire est aussi en corrélation avec le type de chirurgie. Plusieurs études de cohortes ont démontré que la morbidité cardiaque périopératoire intéresse principalement la chirurgie abdominale, thoracique, urologique, orthopédique et vasculaire[8,16,18,19,31,38,47,74-78]. Les procédures chirurgicales peuvent être classées en 3 catégories : bas risque, risque intermédiaire et haut risque ; l'incidence de survenue d'événements cardiaques sont respectivement de 1%, 1 à 5% et 5%. Le tableau reprenant cette catégorisation se trouve en Annexe 3. La chirurgie majeure commence à partir de la chirurgie à risque intermédiaire. Les tableaux récapitulatifs montrent cette augmentation du risque cardiovasculaire pour la chirurgie majeure par rapport à la chirurgie à bas risque. La chirurgie vasculaire est considérée comme la plus à risque d'événement cardiaque périopératoire avec des morbi-mortalités >5%[46,53].

4.2. Les nouveaux facteurs de risque de morbi-mortalité cardiovasculaire

4.2.1. Le patient avec une artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI)

La population additionnée des quatre études sur la mortalité totalise 236 926 patients. La population atteinte d'AOMI totalise 18 129 patients.

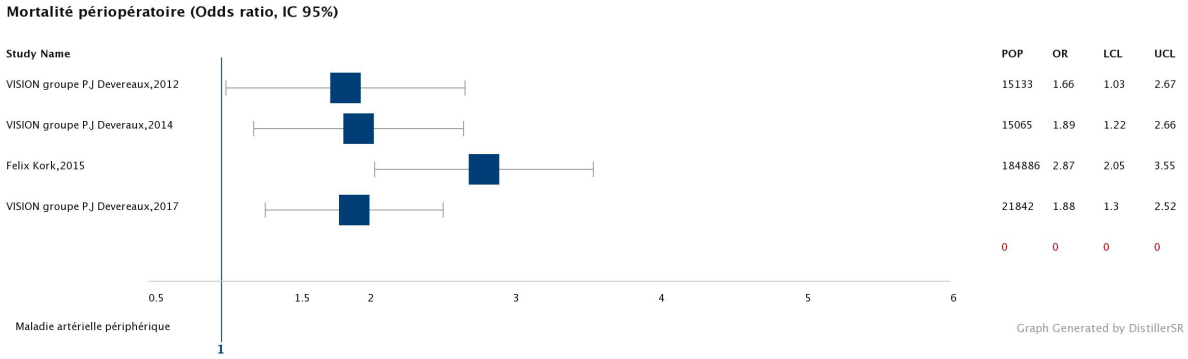


Figure 17 : Mortalité périopératoire chez le patient souffrant d'AOMI

La population additionnée sur l'incidence des MACE des trois études se chiffre à 528 934 patients et la population atteinte d'AOMI s'élève à 10 550 patients.

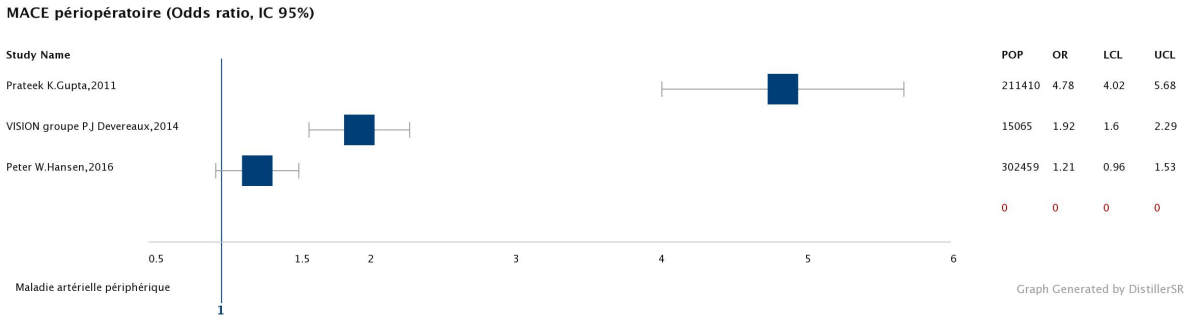


Figure 18 : Incidence MACE périopératoire chez le patient souffrant d'AOMI

Le patient souffrant d'AOMI a généralement une maladie athéromateuse avancée grevant le pronostic du patient par rapport à un patient sans AOMI[79,80]. Une augmentation de la mortalité est donc facilement identifiable. Les risques de morbidités sont aussi augmentés. Cette augmentation d'incidence de survenue d'événements cardiovasculaires peut s'expliquer par l'association de la pathologie avec des habitudes telles que la consommation d'alcool ou de tabac[81], pouvant être à l'origine de pathologies cardiovasculaires sous-jacentes non mises en évidence[81]. Selon le stade de la classification de LERICHE et FONTAINE choisi par les études, le risque cardiovasculaire est plus ou moins prononcé.

4.2.2. Le patient avec broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)

La population additionnée des six études sur la mortalité totalise 654 966 patients. La population BPCO totalise 27 735 patients.

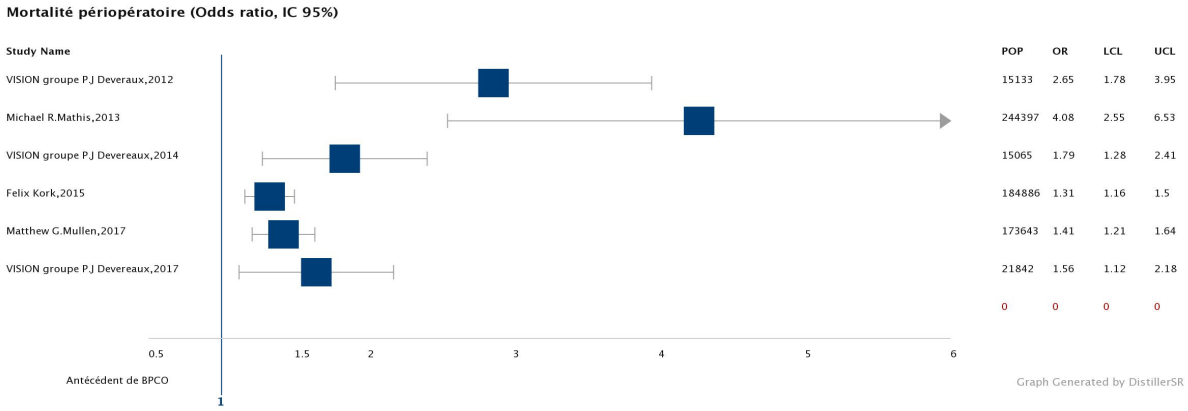


Figure 19 : Mortalité périopératoire chez le patient BPCO

La population additionnée sur l'incidence des MACE des trois études se chiffre à 534 317 patients et la population BPCO s'élève à 24 201 patients.

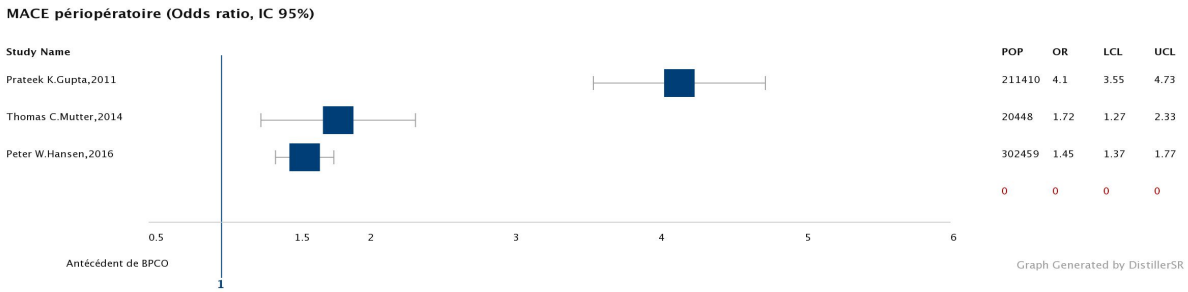


Figure 20 : Incidence MACE périopératoire chez le patient BPCO

La maladie pulmonaire en chirurgie non cardiaque pourrait augmenter le risque cardiovasculaire et plus particulièrement la BPCO. Cette pathologie est causée par le tabagisme et il est démontré que c'est une cause majeure de morbi-mortalité cardiaque[82]. L'association entre état inflammatoire chronique, avec la libération de médiateurs chimiques pro-inflammatoires, et augmentation du risque cardiovasculaire a ainsi été démontré[83]. Le patient BPCO présente un risque accru de complications cardiovasculaires, fatales ou non fatales[46,84]. L'étude de GUPTA présentant l'incidence de MACE la plus importante peut s'expliquer par la différence de définition du BPCO le catégorisant par un Volume Expiratoire Maximal Seconde (VEMS) <70% ; définition du niveau II/IV dans la prise en charge du BPCO par la Société Française de Pneumologie[85]. Cette augmentation de la morbi-mortalité cardiovasculaire peut s'expliquer de la même façon que le patient souffrant d'AOMI[81].

4.2.3. Le patient devant subir une chirurgie urgente

La population additionnée des six études sur la mortalité totalise 560 459 patients. La population opérée en urgence totalise 38 764 patients.

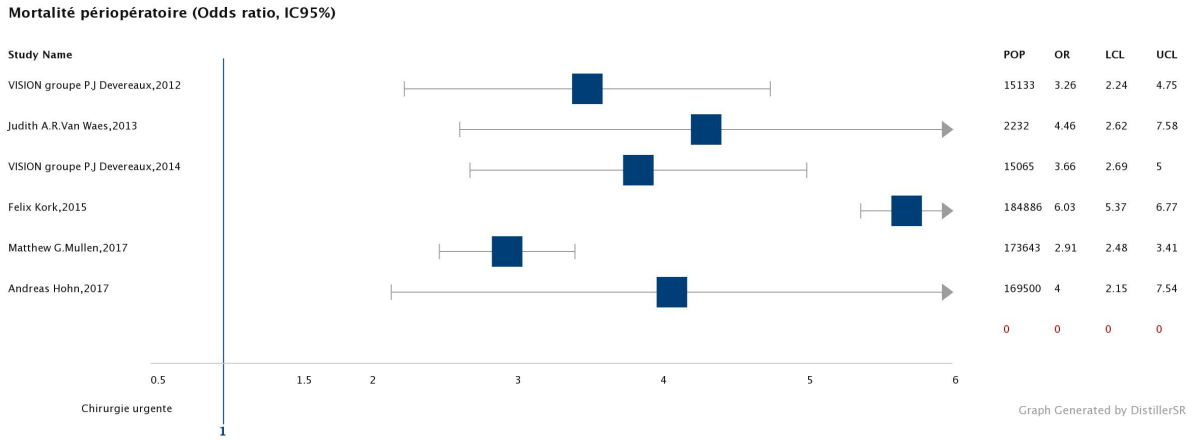


Figure 21 : Mortalité périopératoire en chirurgie urgente

La population additionnée sur l'incidence des MACE des quatre études se chiffre à 250 612 patients et la population opérée en urgence s'élève à 32 722 patients.

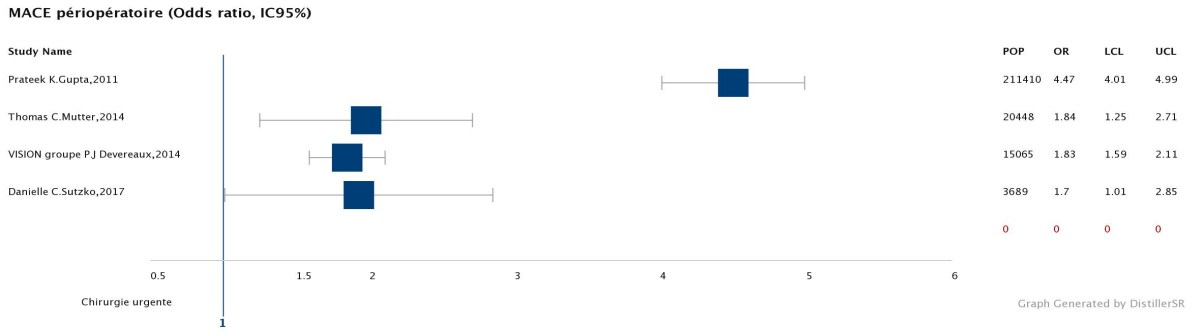


Figure 22 : Incidence MACE périopératoire en chirurgie urgente

La chirurgie non programmée peut être découpée en deux parties dans la littérature anglaise : d'une part l "emergency procedure" est celle où la vie ou un organe est menacé et doit être pris en charge au bloc opératoire avant 6 heures. L'"urgent procedure" se situe entre 6 heures et 24 heures. Plusieurs études ont pu déterminer que l'intervention en urgence augmentait le risque de survenue de complications cardiovasculaires d'un facteur 2 à 5[17,48,86]. L'acte chirurgical pratiqué dans l'urgence induit un sur-risque cardiovasculaire sans équivoque dans toutes les études intéressant la mortalité et la morbidité[45]. Cette augmentation des risques peut s'expliquer par la précarité du statut hémodynamique préopératoire du patient[53], l'heure d'opération[87] ainsi que la non-optimisation du traitement du patient.

4.2.4. Le patient atteint d'hypertension artérielle (HTA)

La population additionnée des trois études sur la mortalité totalise 419 889 patients. La population atteinte d'HTA totalise 159 576 patients.

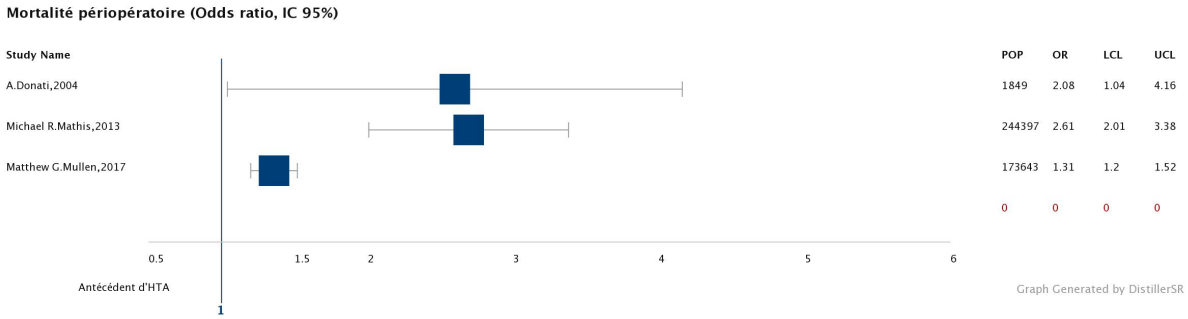


Figure 23 : Mortalité périopératoire chez le patient hypertendu

La population additionnée sur l'incidence des MACE des deux études se chiffre à 226 475 patients et la population hypertendue s'élève à 102 300 patients.

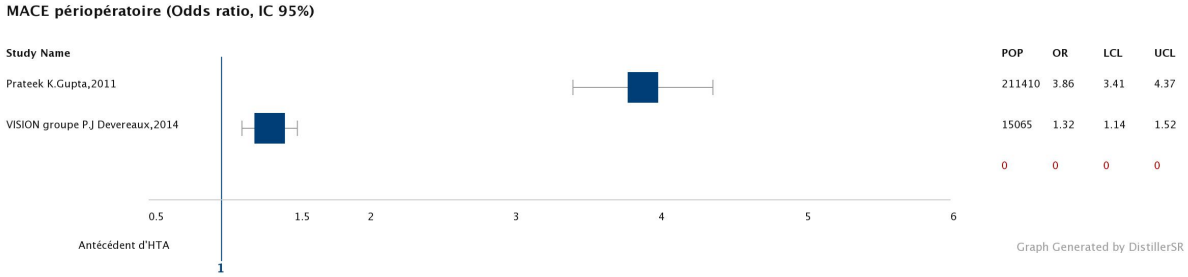


Figure 24 : Incidence MACE périopératoire chez le patient hypertendu

L'association significative entre l'hypertension isolée et le risque cardiovasculaire est difficile à mettre en évidence par la concomitance de l'HTA avec d'autres comorbidités (facteurs confondants)[88]. L'HTA est définie selon 3 stades de sévérité[89] et il a été montré que les stades 1 et 2 n'étaient pas un facteur indépendant de risque cardiovasculaire[90-92]. Le traitement de l'HTA est associé à la diminution de survenue d'évènements ischémiques. Plusieurs études ont montré qu'une hypertension préopératoire engendre une fluctuation plus importante de la tension peropératoire, et est associée à des ischémies identifiées par le monitorage de l'ECG[59,88,93-96].

4.2.5. Le patient atteint d'un cancer actif

La population additionnée des cinq études sur la mortalité totalise 410 569 patients. La population ayant un cancer actif totalise 42 493 patients.

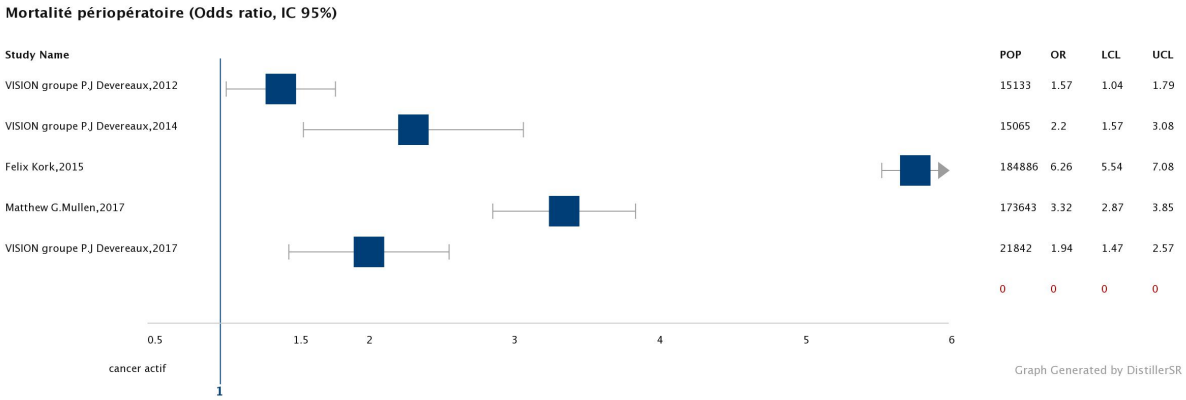


Figure 25 : Mortalité périopératoire chez le patient atteint d'un cancer

Le processus tumoral, la radiothérapie et les traitements anti-cancéreux, tels les anthracyclines ou les antiangiogéniques, ont fait preuve, au fil des années, de leur toxicité myocardique [97-100].Il a été montré qu'en plus de la toxicité myocardique lors du traitement, ceux-ci induisaient des effets retardés sur la majoration du risque cardiovasculaire. Pour rappel, depuis 2009, une spécialité de cardio-oncologie a été créée aux Etats-Unis par le Dr D.LENIHAN[101]. Le patient atteint d'un cancer actif se retrouve grevé d'une surmortalité cardiovasculaire dans toutes les études. La survenue de MACE a été retrouvée dans l'étude de GUPTA avec des chiffres significatifs. Cette augmentation s'explique par le type de chirurgie[84], l'hyper catabolisme du patient dû à la tumeur[60,102,103], l'amaigrissement et la dénutrition auxquels peuvent s'associer une chimiothérapie cardiotoxique[100].

5. Discussion

Les six facteurs de risque exprimés par la RFE de la SFAR et de la SFC[7] se retrouvent dans la littérature scientifique actuelle. Notre revue de littérature a permis de révéler de nouveaux facteurs de risques cardiovasculaires tels que la BPCO, l'AOMI, la chirurgie urgente, le processus tumoral et l'HTA.

A ces résultats homogènes s'ajoutent d'autres comorbidités dont les résultats n'ont pu avoir la forme requise pour ce travail. Plusieurs études[19,28,74,75,87,104,105] démontrent la positivité de l'augmentation du risque cardiovasculaire à partir de l'âge de 65 ans. L'âge n'est pas similaire dans toutes les études avec des différences de présentation de résultats mais les auteurs sont unanimes dans la majoration du risque associé à un âge avancé[105]. Le statut pondéral du patient et particulièrement l'obésité de classe I et II est associée avec une diminution de la mortalité cardiovasculaire[52]. Parallèlement, l'insuffisance pondérale est grevée d'un sur-risque[6,48,52,103]. Le statut ASA est corrélé avec une augmentation de la mortalité dans les études[2,33,45,60,65,84,104,106], il faut cependant pondérer cet effet par rapport au risque cardiovasculaire avec la possible subjectivité dans l'élaboration de ce score[44].

Le monitorage automatisé du segment ST a mis en évidence l'adéquation de la modification du segment ST et l'ischémie myocardique[40]. Cette relation a été validée par des études dosant la troponine I et l'examen échocardiographique en périopératoire[24,29,39,40]. Ce monitorage a souligné l'absence de relation entre les variations hémodynamiques et l'apparition de modification du segment ST. Plus de 60% des épisodes ischémiques étaient indépendants de toutes variations hémodynamiques dans l'étude de MANGANO *et al.*[17]. HOGUE *et al.*[107] ont montré que les modifications du segment ST étaient plus fréquentes et durables chez les patients coronariens. Cette étude souligne la relation entre délivrance d'oxygène et modification du segment ST. Le monitorage ECG continu est obligatoire d'un point de vue médico-légal pour tous les patients subissant une anesthésie ainsi qu'une sélection des dérivations pour une meilleure détection de la modification doit être considérée[108].

L'augmentation du risque cardiovasculaire dans la population vieillissante avec des pathologies associées à la survenue d'épisodes ischémiques silencieux en périopératoire amènent à proposer un monitorage optimal et personnalisé. Plusieurs études ont mis en évidence le lien entre la diminution des complications postopératoires et le monitorage optimal du patient.

La surveillance automatisée du segment ST reste l'unique moyen de détection non invasif des épisodes d'ischémie myocardique périopératoire[5,20,40]. Il est probable que cette surveillance contribue à améliorer le devenir des patients. Les conditions à son utilisation sont la connaissance de son fonctionnement et les limites de son utilisation.

En nous appuyant sur les données recueillies grâce à ce travail de recherche bibliographique, un référentiel sur l'indication et l'utilisation d'un MAST a pu être réalisé.

6. Réalisation du référentiel

Les critères pour un MAST sont les suivants :

<table>
<tr><th>Liés à la chirurgie</th><th>Liés au patient</th></tr>
<tr><td>-Chirurgie en urgence
-Chirurgie à fort potentiel hémorragique :
-Chirurgie orthopédique
-Chirurgie vasculaire
-Chirurgie viscérale
-Chirurgie thoracique
-Chirurgie neurochirurgicale
-Chirurgie urologique
-Chirurgie gynécologique
-Chirurgie carcinologique</td><td>-Cardiopathie ischémique connue
-Insuffisance cardiaque
-Artérite oblitérante des membres inférieurs (AOMI)
-Antécédents d’AVC/AIT
-Diabète insulino-dépendant
-Insuffisance rénale, créat >200µmol/L
-BPCO
-Cancer actif
-ASA 3 ou supérieur
-Age >65 ans</td></tr>
<tr><td colspan="2">Critères d’inéligibilité</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Présence de pacemaker, bloc de branche gauche, AC/FA
-Dyskaliémie, dyscalcémie
-Traitement digitalique préopératoire</td></tr>
</table>

Pour maximiser l’utilisation du référentiel, une information orale sera réalisée auprès des professionnels (IADE, MAR, interne, IDE en SSPI) appuyée d’un référentiel disponible dans les salles de blocs opératoires et en SSPI (Annexe 4).

Limites et Biais

Cette recherche bibliographique s’est portée principalement sur des études rétrospectives ; la difficulté à homogénéiser les résultats, à trouver des études pertinentes sur le sujet, ainsi qu’une expertise limitée des reviewers dans la réalisation de ce type d’étude induisent une diminution de la puissance de cette revue systémique de littérature.

Conclusion

L'âge des patients opérés dans la population mondiale avance, ainsi que les comorbidités. Il nous a donc semblé nécessaire de déterminer l'incidence cardiovasculaire associée aux pathologies prévalentes pour pouvoir proposer une surveillance hémodynamique plus appropriée de ces patients.

Nous avons recherché, à travers une revue de littérature systématique, les facteurs de risques cardiovasculaires périopératoires. En nous appuyant sur la méthodologie GRADE, nous avons extrait de multiples données nous permettant de produire une vision systémique du risque cardiovasculaire en chirurgie non cardiaque. Les facteurs de risque tels que la coronaropathie, l'insuffisance cardiaque, l'insuffisance rénale, les antécédents d'AVC/AIT ou la chirurgie majeure sont retrouvés et de nouveaux facteurs sont identifiés tels que la présence d'une BPCO, AOMI, HTA, d'un cancer ou la chirurgie en urgence.

L'analyse de ces données a permis de créer un référentiel sur l'utilisation du monitorage automatisé du segment ST à l'attention des professionnels de l'anesthésie.

Les recommandations issues de ce travail de recherche pourraient sensibiliser les professionnels quant à l'intérêt de l'utilisation du MAST compte tenu des risques cardiovasculaires associés à ces pathologies. Deux électrodes supplémentaires, associées à un analyseur de tracé ST, pourraient optimiser l'évaluation cardiaque du patient. Cette technique, au faible coût et non invasive, permettrait de minorer les conséquences physiques et économiques d'une complication cardiaque périopératoire.

Les conclusions de ce travail pourraient être attestées par l'étude MET REPAIR[109], qui se penche sur le risque cardiovasculaire en périopératoire, à l'échelle européenne.

Bibliographie

1. La mortalité anesthésique en France en 2007: résultats de l'enquête Sfar-CépiDc-Inserm. In : *Institut de veille sanitaire [en ligne].* 2007. [consulté le 04/08/17]. Disponible à l'adresse : http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2007/14/beh_14_2007.pdf
2. LIENHART, A. *et al.* Survey of Anesthesia-related Mortality in France. *Anesthesiology.* 2006, vol.105, pp.1087-1097.
3. LI, G. *et al.* Epidemiology of anesthesia-related mortality in the United States, 1999-2005. *Anesthesiology*. 2009, vol.110, n°4, pp.759-765.
4. SAKLAD, M. Grading of patients for surgical procedures. *Anaesthesiology.* 1941, vol.2, pp.281-284.
5. Le monitorage en anesthésie cardiaque. In : *Précis d'anesthésie cardiaque [en ligne].* 2015. [consulté le 03/08/17]. Disponible à l'adresse: http://www.precisdanesthesiecardiaque.ch/Chapitre6/Electrocardderivstand.html, http://www.precisdanesthesiecardiaque.ch/Chapitre6/Survsegmst.html
6. DERUMEAUX, G. *et al.* Prise en charge du coronarien opéré en chirurgie non cardiaque. *Annales Françaises d'Anesthésie Réanimation.* 2011, vol.30, pp.5-29.
7. Prise en charge du coronarien opéré en chirurgie non cardiaque. In : *SFAR [en ligne]*. 2015. [consulté le 03/08/17]. Disponible à l'adresse : http://sfar.org/wp-content/uploads/2015/10/2_AFAR_Prise-en-charge-du-coronarien-qui-doit-etre-opere-en-chirurgie-non-cardiaque.pdf
8. MOONESINGHE, S. *et al.* Risk Stratification Tools for Predicting Morbidity and Mortality in Adult Patients Undergoing Major Surgery: Qualitative Systematic Review. *Anesthesiology.* 2013, vol.119, pp.959-981.
9. MARTINS, G. *Etat des lieux de l'utilisation du monitorage automatisé du segment ST au CHU de Poitiers en chirurgie non cardiaque* [en ligne]. Mémoire professionnel : étudiant IADE : Université de Poitiers : 2016 [consulté le 20.09.2017]. Disponible à l'adresse : http://www.chu-poitiers.fr/specialites/formation-infirmier-anesthesiste/wpcontent/uploads/sites/49/2016/10/Gaetan-MARTENS-2016.pdf
10. ALTMAN, D.G. Systematic reviews of evaluations of prognostic variables. *British Medical Journal.* 2001, vol.323, pp.224-228.
11. DESHPANDE, A. et BIRNBAUM, Y. ST-segment elevation: Distinguishing ST elevation myocardial infarction from ST elevation secondary to non-ischemic etiologies. *World Journal of Cardiology*. 2014, vol.6, n°10, pp.1067-1079.
12. LEE, T.H. *et al.* Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major non-cardiac surgery. *Circulation.* 1999, vol.100, pp.1043-1049.
13. BOTTO, F. *et al*. Myocardial injury after non-cardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology.* 2014, vol.120, n°3, pp.564-578.
14. COPELAND, G.P., JONES, D. et WALTERS, M. POSSUM: A scoring system for surgical audit. *British Journal of Surgery*. 1991, vol.78, pp.355-360.
15. FLEISHER, L.A. *et al.* 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Non-cardiac Surgery. *Journal of the American College of Cardiology.* 2014, vol.64, n°22, pp.77-137.
16. MATHIS, M.R. *et al.* Patient Selection for Day Case-eligible Surgery: Identifying Those at High Risk for Major Complications. *Anesthesiology.* 2013, vol.119, n°6, pp.1310-1321.

17. MANGANO, D.T. *et al*. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing non-cardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *New England Journal of Medicine*. 1990, vol.323, pp.1781-1788.
18. MANGANO, D.T. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology.* 1990, vol.72, pp.153-184.
19. GREENBURG, A.G., SAIK, R.P. et PRIDHAM, D. Influence of age on mortality of colon surgery. *American Journal of Surgery*. 1985, vol.150, pp.65-70.
20. WEN, S. *et al.* A pilot study using preoperative cerebral tissue oxygen saturation to stratify cardiovascular risk in major non-cardiac surgery. *Anaesthesia and Intensive care*. 2017, vol.45, n°4, pp.429-528.
21. DEVEREAUX, P.J. *et al*. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing non-cardiac surgery: a cohort study. *Annals of Internal Medicine.* 2011, vol.154, pp.523-528.
22. FORD, M.K. *et al.* Systematic Review: Prediction of Perioperative Cardiac Complications and Mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Annals of Internal Medicine.* 2010, vol.152, pp.26-35.
23. FLEISHER, L.A., ZIELSKI, M.M. et SCHULMAN, S.P. Perioperative ST-segment depression is rare and may not indicate myocardial ischemia in moderate-risk patients undergoing non-cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 1997, vol.11, pp.155-159.
24. LANDESBERG, G. *et al.* Perioperative myocardial ischemia and infarction: identification by continuous 12-lead electrocardiogram with online ST-segment monitoring. *Anesthesiology.* 2002, vol.96, n°2, pp.264-270.
25. LANDESBERG, G. *et al.* Perioperative myocardial infarction. *Circulation.* 2009, vol.119, pp.2936-2944.
26. CORIAT, P. Ischémie coronarienne per- et postopératoire : diagnostic, traitement et prévention. In : *SFAR [en ligne].* 2000. [consulté le 04/12/17]. Disponible à l'adresse : http://jpmiss2.free.fr/Divers/SFAR_2008/ca00/html/ca00_05/00_05.htm
27. Décret n°94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique. In : *Légifrance [en ligne].* [consulté le 12.09.2017]. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000549818&categorieLien=id
28. NASHEF, S.A., *et al.* European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *European Journal of Cardiothoracic Surgery.* 1999, vol.16, pp.9-13.
29. PELTER, M. *et al.* A Research Method For Detecting Transient Myocardial Ischemia In Patients With Suspected Acute Coronary Syndrome Using Continuous ST-segment Analysis. *Journal of Visualized Experiments.* 2012, vol.70, pp.50-124.
30. CHARLSON, M. *et al.* Validation of a combined comorbidity index. *Journal of Clinical Epidemiology.* 1994, vol.47, pp.1245-1251.
31. PLECHA, F.R. *et al.* The early results of vascular surgery in patients 75 years of age and older: an analysis of 3259 cases. *Journal of Vascilar Surgery.* 1985, vol.2, pp.769-774.
32. BADNER, N.H. *et al.* Myocardial Infarction after Non-cardiac Surgery. *Anesthesiology*. 1998, vol.88, n°3, pp.572-578.
33. DUJARDIN, J-J. et CAMBOU J-P. Épidémiologie de l'infarctus du myocarde. *EMC-Cardiologie-Angéiologie.* 2005, vol.2, n°4, pp.375-387.

34. UDEH, B.L. *et al.* Economic trends from 2003 to 2010 for perioperative myocardial infarction: a retrospective, cohort study. *Anesthesiology*. 2014, vol.121, pp.36-45.
35. DIMICK, J.B. *et al.* Complications and costs after high-risk surgery: where should we focus quality improvement initiatives? *Journal of the American College of Surgeons*. 2003, vol.196, pp.671-678.
36. THYGESEN, K. *et al.* Third universal definition of myocardial infarction. *European Heart Journal*. 2012, vol.33, n°20, pp.2551-2567.
37. LANDESBERG, G. *et al.* Myocardial infarction after vascular surgery: the role of prolonged, stress-induced, ST depression-type ischemia. *Journal of the American College of Cardiology*. 2001, vol.37, n°7, pp.1839-1845.
38. DEVEREAUX, P.J. et SESSLER, D. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Non-cardiac Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2015, vol.373, pp.2258-2269.
39. MAILE, M.D. *et al.* Variability of Automated Intraoperative ST Segment Values Predicts Postoperative Troponin Elevation. *Anesthesia & Analgesia*. 2016, vol.122, n°3, pp.608-615.
40. LEUNG, J.M. *et al.* Automated electrocardiograph ST Segment trending monitors: accuracy in detecting myocardial ischemia. *Anesthesia & Analgesia*. 1998, vol.87, pp.4-10.
41. Writing Committee for the VISION Study Investigators. Association Between Postoperative Troponin Levels and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Journal of the American Medical Association.* 2012, vol.307, n°21, pp.2295-2304.
42. KAPLAN, J.A. et THYS, D.M. *The ECG in Anesthesia and Critical Care*, New York, Churchill Linvingston, 1987, vol.1, pp.1121-1127.
43. LEHOT, J-J. *et al.* Ischémie myocardique et Anesthésie. *Annales Française d'Anesthésie Réanimation.* 1995, vol.14, pp.1746-1974.
44. GROCOTT, M.P. *et al.* ASA scores in the preoperative patient: Feedback to clinicians can improve data quality. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* .2007, vol.13, pp.318-319.
45. GOFFI, L. *et al.* Preoperative APACHE II and ASA scores in patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications. *European Journal of Surgery.* 1999, vol.165, pp.730-735.
46. HANSEN, P.W. *et al.* Influence of age on perioperative major adverse cardiovascular events and mortality risks in elective non-cardiac surgery. *European Journal of Internal Medicine.* 2016, vol.35, pp.55-59.
47. BILIMORIA, K.Y. *et al.* Development and Evaluation of the Universal ACS NSQIP Surgical Risk Calculator: A Decision Aid and Informed Consent Tool for Patients and Surgeons. *Journal of the American College of Surgeons.* 2013, vol.217, n°5, pp.833-842.
48. MULLEN, M.G. *et al*. Risk Associated With Complications and Mortality After Urgent Surgery vs Elective and Emergency Surgery Implications for Defining "Quality" and Reporting Outcomes for Urgent Surgery. *Journal of the American Medical Association Surgery.* 2017, vol.225, n°5, pp.601-611.
49. MUTTER, T. *et al.* A Matched Cohort Study of Postoperative Outcomes in Obstructive Sleep Apnea Could Preoperative Diagnosis and Treatment Prevent Complications ? *Anesthesiology*. 2014, vol.121, pp.707-718.
50. KORK, F. *et al*. Association of comorbidities with postoperative in-hospital mortality: a retrospective cohort study. *Medicine [en ligne]*. 2015/vol 94, n°8, p.e576. [consulté le 12.10.2017]. Disponible à l'adresse : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4554144/.

51. GUPTA, P.K. *et al.* Development and validation of a bariatric surgery morbidity risk calculator using the prospective, multicenter NSQiP dataset. *Journal of American College of Surgeons.* 2011, vol.212, pp.301-309.
52. MARISCALCO, G. *et al.* Body Mass Index and Mortality Among Adults Undergoing Cardiac Surgery. *Circulation.* 2017, vol.135, pp.850-863.
53. SUTZKO, D.C. *et al.* Risk Factors Associated with Perioperative Myocardial Infarction in Major Open Vascular Surgery. *Annals of Vascular Surgery.* 2018, vol.47, pp.24-30.
54. KUZU, M.A. *et al.* Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. *World Journal of Surgery.* 2006, vol.30, n°3, pp. 378-390.
55. CHRISTIANSEN, M.N. *et al.* Risks of Cardiovascular Adverse Events and Death in Patients with Previous Stroke Undergoing Emergency Non-cardiac, Non-intracranial surgery: The Importance of Operative Timing. *Anesthesiology.* 2017, vol.127, n°1, pp.9-19.
56. POLDERMANS, D. *et al.* Guidelines For pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery the task force for preoperative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery of the European Society Of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society Of Anaesthesiology (ESA). *European Journal of Anaesthesiology.* 2010, vol.27, pp.92-137.
57. JØRGENSEN, M.E. *et al.* Time Elapsed After Ischemic Stroke and Risk of Adverse Cardiovascular Events and Mortality Following Elective Noncardiac Surgery. *Journal of the American Medical Association.* 2014, vol.312, n°3, pp.269-277.
58. VENKATESAN, P. *et al*. Cohort study of preoperative blood pressure and risk of 30-day mortality after elective non-cardiac surgery. *British Journal of Anesthesia.* 2017, vol.119, n°1, pp.65-77.
59. GIL, S. *et al.* Postoperative acute coronary syndrome in patients undergoing non-cardiac surgery. *European Journal of Anaesthesiology.* 2011, vol.28, n°48, p.63.
60. DONATI, A. *et al.* A new and feasible model for predicting operative risk. *British Journal of Anesthesia*. 2004, *v*ol.93, n°3, pp.393-399.
61. DASGUPTA, M. *et al.* Frailty is associated with postoperative complications in older adults with medical problems. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2009, vol.48, pp.78-83.
62. HOHN, A. *et al.* Incidence and risk factors of anaesthesia-related perioperative cardiac arrest: A 6-year observational study from a tertiary care university hospital. *European Journal of Anaesthesiology.* 2017, vol.35, n°4, pp.266-272.
63. Writing Committee for the VISION Study Investigators. Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Journal of the American Medical Association.* 2017, vol.317, n°16, pp.1642-1651.
64. VAN WAES, J. *et al.* Myocardial Injury After Noncardiac Surgery and its Association With Short-Term Mortality. *Circulation*. 2013, vol.127, pp.2264-2271.
65. BAINBRIDGE, D. *et al.* Perioperative and anaesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 2012, vol.380, n°9847, pp.1075-1081.
66. BECKMAN, J.A., CREAGER, M.A. et LIBBY, P. Diabetes and atherosclerosis. Epidemiology, pathophysiology, and management. *Journal of the American Medical Association*. 2002, vol.287, pp.2570-2581.

67. HAFFNER, S.M. *et al*. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in non diabetic subjects with or without prior myocardial infarction*. New England Journal of Medicine*. 1998, vol.339, pp.229-234.
68. MAGAPU, P., HASKARD, D. et FISHER, M. A review of the peri-operative risk stratification assessment tools used for the prediction of cardiovascular complications in non-cardiac surgery. *Perfusion*. 2015, vol.31, n°5, pp.358-365.
69. LIVHITS, M. *et al.* Risk of surgery following recent myocardial infarction. *Annals of Surgery*. 2011, vol.253, pp.857-864.
70. DETSKY, A.S. *et al.* Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *Journal of General Internal Medicine*. 1986, vol.1, pp.211-219.
71. TONELLI, M. *et al.* Risk of coronary events in people with chronic kidney disease compared with those with diabetes: a population-level cohort study. *The Lancet.* 2012, vol.380, n°9844, pp.807-814.
72. LACKLAND ; D.T. *et al*. Inclusion of stroke in cardiovascular risk prediction instruments: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012, vol.43, pp.1998-2027.
73. CALVET, D. *et al.* Predicting Asymptomatic Coronary Artery Disease in Patients With Ischemic Stroke and Transient Ischemic Attack. *Stroke.* 2014, vol.45, pp.82-86*.*
74. SIONTIS G. *et al.* Comparisons of established risk prediction models for cardiovascular disease: systematic review. *British Medical of Journal.* 2012, vol.344, p.3318.
75. WONG, D., OLIVER, C.M. et MOONESINGHE, S.R. Predicting postoperative morbidity in adult elective surgical patients using the Surgical Outcome Risk Tool (SORT). *British Journal of Anaesthesia.* 2017, vol.119, n°1, pp.95-105.
76. BICCARD, B.M. *et al.* Myocardial Injury After Noncardiac Surgery (MINS) in Vascular Surgical Patients: A Prospective Observational Cohort Study. *Annals of Surgery [en ligne]*. 2017/ Publish Ahead of Print. [consulté le 08.05.2017]. Disponible à l'adresse : *https://doi.org/*10.1097/SLA.0000000000002290
77. GOLDMAN, L. Cardiac risks and complications of noncardiac surgery. *Annals of Internal Medicine*. 1983, vol.98, pp.504-513.
78. ASHTON, C.M. *et al.* The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Annals of Internal Medicine*. 1993, vol.118, pp.504-510.
79. PERK, J. *et al.* European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European Heart Journal.* 2012, vol.33, pp.1635-1701.
80. TENDERA, M. *et al.* ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC)*. European Heart Journal.* 2011, vol.32, pp.2851-2906.
81. TURAN, A. *et al*. Effect of various durations of smoking cessation on postoperative outcomes: A retrospective cohort analysis. *European Journal of Anaesthesiology*. 2017, vol.35, n°4, pp.256-265.

82. SIN, D.D., WU, L.L. et MAN, S. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality - A population-based study and a systematic review of the literature. *Chest.* 2005, vol.127, pp.1952-1959.
83. GAN, W.Q. *et al.* Association between chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation: a systematic review and a meta-analysis. *Thorax.* 2004, vol.59, pp.574-580.
84. KAZAURE, H.S. *et al.* Cardiac arrest among surgical patients: an analysis of incidence, patient characteristics, and outcomes in ACS-NSQIP. *Journal of the American Medical Association Surgery.* 2013, vol.148, pp.14-21.
85. Item 205 : Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). In : *Collège des enseignants de Pneumologie [en ligne]* [consulté le 19.05.2018]. Disponible à l'adresse : http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017_item_205_BPCO.pdf.
86. NEARY, W.D. *et al.* Comparison of different methods of risk stratification in urgent and emergency surgery. *British Journal of Surgery*. 2007, vol.94, pp.1300-1305.
87. MERANI, S. *et al.* Predictors of in-Hospital Mortality and Complications in Very Elderly Patients Undergoing Emergency Surgery. *World Journal of Emergency Surgery [en ligne]*. 2014. [consulté le 15.10.2017]. Disponible à l'adresse : https://wjes.biomedcentral.com /articles/10.1186/1749-7922-9-43
88. VENKATESAN, S. *et al.* Cohort study of preoperative blood pressure and risk of 30-day mortality after elective non-cardiac surgery. *British Journal of Anaesthesia.* 2017, vol.119, n°1, pp.65-77.
89. PIEPOLI, M.F. *et al.* European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Atherosclerosis*. 2016, vol.252, pp.207-274.
90. ASHTON, C.M. *et al.* The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Annals of Internal Medicine*. 1993, vol.118, pp.504-510.
91. RABY, K.E. *et al.* Detection and significance of intraoperative and postoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery. *Journal of the American Medical Association*. 1992, vol.268, pp.222-227.
92. DETSKY, A.S. *et al.* Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery: a multifactorial clinical risk index. *Archives of Internal Medicine*. 1986, vol.146, pp.2131-2134.
93. MAHESHWARI, A. *et al.* Prolonged concurrent hypotension and low bispectral index ('double low') are associated with mortality, serious complications, and prolonged hospitalization after cardiac surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2017, vol.119, pp.40-49.
94. CHARLSON, M.E., *et al.* Preoperative characteristics predicting intraoperative hypotension and hypertension among hypertensives and diabetics undergoing non-cardiac surgery. *Annals of Surgery.* 1990, vol.81, pp.212-266.
95. STONE, J.G. *et al.* Myocardial ischemia in untreated hypertensive patients: effect of a single small oral dose of a beta-adrenergic blocking agent. *Anesthesiology*. 1988, vol.68, pp.495-500.
96. STONE, J.G. *et al.* Risk of myocardial ischemia during anaesthesia in treated and untreated hypertensive patients. *British Journal of Anaesthesia*. 1988, vol.61, pp.675-679.
97. SUTER, T.M. et EWER M.S. Cancer drugs and the heart: importance and management. *European Heart Journal [en ligne].* 2012. [consulté le 20.06.2018] Disponible à l'adresse : https://doi.org/10.1093/eurheart/ehs181

98. YEH, E.T. et BICKFORD, C.L. Cardiovascular complications of cancer therapy: incidence, pathogenesis, diagnosis, and management. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009, vol.53, p.2231.
99. CARDINALE, D. A new frontier: cardioncology. *Cardiologia*. 1996, vol.41, pp.887-891.
100. ALBINI, A. *et al.* Cardiotoxicity of anticancer drugs: the need for cardio-oncology and cardio-oncological prevention. *Journal of the National Cancer Institute*. 2010, vol.102, pp.14-25.
101. YUSUF, S.W. *et al.* Cancer and Cardiovascular Disease. *Cardiology Research and Practice [en ligne]*. 2011. [consulté le 20.06.2018]. Disponible à l'adresse : http://dx.doi.org/10.4061/2011/943748
102. MAKARY, M.A. *et al.* Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *Journal of the American College of Surgery*. 2010, vol.210, n°6, pp.901-908.
103. KUZU, M.A. *et al.* Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. *World Journal of Surgery. 2006*, vol.30, pp.378-390.
104. DING, L.A. *et al.* Modified Physiological and Operative Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity Risk Assessment Model in General Surgery. *World Journal of Gastroenterology.* 2017, vol.11, n°2, pp.190-195.
105. GRACZYK, M. *et al.* Preoperative geriatric assessment in major surgery in the aged. *Anales de Medicina Interna*. 1995, vol.12/6, pp.270-274.
106. MAGI, E. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *British journal of anaesthesia.* 1996, vol.77, n°2, pp.217-222.
107. HOGUE, C.W. *et al.* Perioperative myocardial ischemia: its relation to anatomic pattern of coronary artery stenosis. *Anesthesiology.* 1993, vol.79, pp.514-524.
108. LONGROIS, D., HOEFT, A. et DE HERT, S. European Society of Cardiology/European Society of Anaesthesiology guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. A short explanatory statement from the European Society of Anaesthesiology members who participated in the European Task Force. *European Journal of Anaesthesiology.* 2014, vol.31, pp.513-516, p.557.
109. LURATI-BUSE, G. *et al*. MET-REPAIR: "MET: REevaluation for Perioperative cArdIac Risk (MET-REPAIR) a European, Prospective, observational, multi–centre cohort study. *[en ligne]*. 2018. [consulté le 10.05.2018]. Disponible à l'adresse : http://www.esahq.org/~/media/ESA/Files/Research/Met%20REPAIR/METREPAIR%20Appendix%201CD%20French%20version%20for%20Belgium%20v10%20%20validated%2028%20Nov%202017.ashx.

Table des annexes

Annexe 1 : Grille de lecture de Bordage ……..……..II
Annexe 2 : Tableau des résultats ……..……..IV
Annexe 3 : Classification des risques cardiovasculaires selon le type de chirurgie……..…..VIII
Annexe 4 : Référentiel pour le monitorage du segment ST……IX

Annexe 1 : Grille de lecture de Bordage

5. Population source et sujets étudiés	- Les critères d'inclusion et d'exclusion sont-ils précisés et pertinents ? - Y a-t-il des perdus de vue ? Si oui, leur nombre et leur répartition sont-ils précisés ? - Y a-t-il des non-réponses ? Comment ont-elles été prises en compte ? - A-t-on vérifié la robustesse des conclusions selon les hypothèses faites pour les non-réponses ? - Y a-t-il randomisation ? A-t-elle été effectuée correctement ? Les effectifs permettant de vérifier les caractéristiques des sujets inclus et leur bonne répartition sont-ils présentés ? - Les groupes diffèrent-ils par des caractéristiques autres que les facteurs étudiés ? - Quelle est la proportion de sujets atteignant la fin du suivi ?	- Si des biais sont à craindre, pour chacune des questions précédentes, cela menace-t-il : - la validité interne ? - la validité externe ?
6. Facteurs de confusion potentiels et biais	- Sont-ils tous envisagés ? - Sont-ils bien contrôlés ? - Biais d'information (de mesure, cf 3.) ? Erreurs différentielles ? Erreurs non différentielles ? - Biais de sélection ?	- Si non, cela invalide-t-il l'étude ? - Situation rendant l'étude inexploitable, si importantes - Conclusion possible uniquement si résultat significatif - L'interprétation est-elle encore possible ?

L'information existe-t-elle pour chacune de ces 8 questions ?	**La façon d'aborder la question est-elle correcte ?**	**Impact sur les conclusions**
1.Objectif - Pronostic – évolution - Test diagnostique - Impact d'une intervention - Etiologie – causalité	- Y a-t-il une hypothèse ? - L'objectif principal est-il clairement défini ?	
2. Type d'étude - Essai contrôlé randomisé - Etude de cohorte - Etude cas-témoins - Etude transversale - Rapport de cas – série de cas	- Le type de l'étude est-il approprié à la question posée ? - S'agit-il du type d'étude apportant le niveau de preuve le plus élevé	- Si non, les résultats de l'étude sont-ils totalement inutiles ?
3. Facteur(s) étudié(s) - Exposition - Intervention - Test diagnostique	Sont-ils bien décrits ? Comment sont-ils mesurés ? - Même méthode de mesure chez tous les sujets ? dans tous les groupes ? - Méthode à l'aveugle ? Y a-t-il une comparaison indépendante avec l'étalon ?	Sinon ce biais de mesure menace-t-il la validité de l'étude ? *Idem* Sinon ce biais menace-t-il la validité de l'étude ?
4. Critère(s) de jugement	Le critère de jugement est-il unique ? Si non, a-t-on défini un critère principal Comment sont-ils mesurés ? - *Idem* question 3 Tous les critères de jugement pertinents sont-ils évalués ? En cas de critères multiples, les résultats sont-ils convergents ?	- *Idem* question 3 Si non, ceux qui ont été oubliés sont-ils importants ?

7.Résultats Type d'analyse utilisée ? Intervalles de confiance ?	Est-elle adaptée ? A-t-on privilégié la présentation des estimations accompagnées d'un intervalle de confiance ?	- Si non, peut-on les calculer à partir des données présentées ?
Tests statistiques	- Réalisés uniquement pour les hypothèses indiquées au départ ? - Respect des conditions d'application ?	- Le risque global d'erreur de première espèce est-il conservé ?
- Si résultats positifs - Si résultats négatifs	- Cliniquement intéressant ? - Taille de l'échantillon suffisante (puissance) ?	- Si non, l'étude est-elle utile ? - Si insuffisant, l'étude est-elle utile ou non concluante ?
Force de l'association	- Est-elle indiquée ? - L'indicateur choisi est-il pertinent ? - Peut-on vérifier les résultats à partir des données présentées ?	
Cohérence externe	Les résultats sont-ils cohérents - avec ceux obtenus par d'autres études épidémiologiques ? - avec ceux obtenus dans d'autres disciplines, par d'autres méthodes ?	
8. Conclusions des auteurs ? Réponses aux questions ? Vérification de l'hypothèse ? Objectif atteint ?	- Les conclusions répondent-elles à l'objectif ?	Les résultats sont-ils acceptables appliqués à la population source (validité) ? Les résultats peuvent-ils être extrapolés aux situations qui vous intéressent pour votre propre pratique (applicabilité) ?

Annexe 2 : Tableau des résultats

Facteurs de risques	MACE périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	MACE périopératoire (%)	Mortalité périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	Mortalité périopératoire (%)
Antécédent d'AIT/AVC	3,40(2,73-4,24)p<0,001*9 3,82(2,61-5,59)p<0,001*12 2,9(1,4-6,1)p<0,05*18 4,03(3,55-4,57)p<0,05*26 1,36(1,13-1,64)p<0,001*41 3,64(3,2-4,14)p<0,001*15	5,5*26	2,34(2,04-2,68)p<0,001*14 1,75(1,51-2,03)p<0,05*26 2,66(1,78-4,10)p<0,05*37 1,70(1,13-2,47)p<0,009*41 3,98(2,61-6,07)p<0,001*3 1,92(1,67-2,20)p<0,05*15	2,0*26 4,0*37
Antécédent d'insuffisance cardiaque	1,15(0,83-1,59)p<0,001*9 5,94(4,37-8,08)p<0,001*12 3,4(2,0-5,7)p<0,05*18 1,37(1,14-1,65)p<0,001*41 8,81(7,27-10,68)p<0,001*15		1,43(1,12-1,64)p=0,003*11 3,56(3,16-3,99)p<0,001*14 3,26(2,67-3,98)p<0,05*15 4,7(1,6-13,91)p:0,01*30	
Ac/Fa	1,17(0,95-1,44)p<0,001*9		1,08(0,88-1,33)p<0,001*9	
Hypertrophie du ventricule gauche	3,77(1,1-12,7)p:0,032*39	16,6*39		
Maladie artérielle périphérique	1,21(0,96-1,53)p<0,001*9 1,92(1,60-2,29)p<0,001*41 4,78(4,02-5,68)p<0,001*15		2,87(2,05-2,55)p<0,001*14 1,66(1,03-2,67)p<0,05*37 1,88(1,30-2,52)p<0,001*38 1,89(1,22-2,66)p:0,002*41	2,8*37 2,7*38
Chirurgie				
Temps opératoire rallongé			1,70(1,30-2,22)p<0,001*3	
Chirurgie urgente	1,84(1,25-2,71)p:0,002*12 1,70(1,01-2,85)p:0,044*19 1,83(1,59-2,11)p<0,001*41 4,47(4,01-4,99)p<0,001*15	2,3*23	2,91(2,48-3,41)p<0,001*11 6,03(5,37-6,77)p<0,001*14 4,00(2,15-7,54)p<0,001*35 3,26(2,24-4,75)p<0,05*37 4,46(2,62-7,58)p<0,01*40 3,66(2,69-5,00)p<0,001*41	3,7*11 4,8*23 16,1*30 2,7*37
Chirurgie semi-urgente			2,32(2,00-2,68)p<0,001*11 3,25(2,89-3,65)p<0,001*14	2,3*11
Chirurgie programmée	1		1	0,4*11 0,6*30
Chirurgie carcinologique	1,42(1,17-2,38)p<0,001*9			
Chirurgie majeure	2,09(1,34-3,26)p:0,001*12		2,01(1,81-2,23)p<0,05*15 1,57(1,04-2,38)p<0,05*37	3,4*30 1,2*37
Chirurgie intracraniale			1,75(1,42-2,15)p<0,001*14 2,46(1,32-4,58)p<0,05*37 2,04(1,20-3,35)p:0,007*41	1,4*37
Chirurgie intrathoracique	2,1(1,2-3,5)p<0,05*18		1,66(1,44-1,91)p<0,001*14	
Chirurgie intra-abdominale	2,1(1,2-3,5)p<0,05*18		2,15(1,94-2,40)p<0,001*14	
Chirurgie cardiaque				4,7*16
Chirurgie bariatrique				0,2*31

Facteurs de risques	MACE périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	MACE périopératoire (%)	Mortalité périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	Mortalité périopératoire (%)
Sexe féminin	0,72(0,64-0,81)p<0,001*41		0,86(0,78-0,96)p=0,004*11 1,13(1,03-1,24)p<0,01*14	1,5*30
Sexe masculin	0,69(0,61-0,79)p<0,001*9		1,25(0,96-1,62)p:0,09*9 3 0,81(0,78-0,96)p<0,001*9	2,2*30
Classe ASA				
ASA I	1		1	0,3*30 0,05*42
ASA II			5,96(1,88-18,85)p=0,002*11	1,3*30 0,1*42
ASA III			31,85(10,18-99,66)p<0,001*11	4,6*30 0,9*42
ASA IV			87,79(27,97-275,52)p<0,001*11	19,3*30 6,1*42
Age:année				
20-30	1	0,01*9	1	0,03*9
31-40		0,01*9		0,02*9
41-50		0,06*9		0,07*9
51-60		0,15*9		0,17*9
61-70		0,35*9		0,39*9
71-80		0,84*9	2,27(1,29-3,99)p:0,003*3	0,87*9
75+	1,73(1,48-2,03)p<0,001*41		2,69(1,95-3,80)p<0,001*41	
81+		1,84*9	4,11(2,26-7,47)p<0,001*3 3,06(2,51-3,73)p<0,001*11	2,25*9
BMI:kg/m^2				
Normal (18,5-24,9)	1		1	
Maigreur (<18,5)			1,59(1,33-1,90)p<0,001*11	
Surpoids (25-29,9)			1,65(1,12-2,42)p:0,01*3 0,86(0,75-0,98)p<0,001*11	
Obèsité (>30)			2,06(1,43-2,97)p<0,001*3 0,77(0,65-0,90)p=0,001*11	
Alimentation				
Bien-nourri				2,6*22
Mal-nourri	2,30(1,43-3,71)p<0,05*22			5,6 *22
Pathologie cardio-vasculaire				
Antécédent d'infarctus	1,71(1,37-2,14)p<0,001*9 3,86(2,79-5,33)p<0,001*1 3,2(1,9-5,4)p<0,05*28 1,27(1,09-1,47)p<0,001*41 3,47(3-4,01)p<0,001*15		3,9(1,33-11,42)p<0,03*30 3,31(2,33-4,70)p<0,001*3 3,02(2,51-3,64)p<0,05*15	

Facteurs de risques	MACE périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	MACE périopératoire (%)	Mortalité périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	Mortalité périopératoire (%)
Chirurgie vasculaire	3,9(2,3-6,5)p<0,05*18	2,4*19		
Classification Altemeier				
Classe I			1	
Classe II			1,37(1,17-1,62)p=0,001*11	
Classe III			1,50(1,24-1,82)p<0,001*11	
Classe IV			1,51(1,24-1,83)p<0,001*11	
Pathologie systémique				
Diabète	1,22(1,01-1,67)p<0,001*9 2,17(1,57-2,98)p<0,001*12 3,5(1,6-7,7)p<0,05*18 4,1(1,2-14,4)p:0,027*39 1,34(1,18-1,53)p<0,001*41 2,52(2,24-2,83)p<0,001*15	13,2*39	2,24(1,56-3,23)p<0,001*3 2,62(2,37-2,90)p<0,001*14	3,8*30
HTA/traitement	1,32(1,14-1,52)p<0,001*41 3,86(3,41-4,37)p<0,001*15		2,61(2,01-3,38)p<0,001*3 1,35(1,20-1,52)p<0,001*11 2,08(1,04-4,16)p:0,05*30	2,7*30
BPCO	1,45(1,37-1,77)p<0,001*9 1,72(1,27-2,33)p<0,001*12 4,1(3,55-4,73)p<0,001*15		4,08(2,55-6,53) pP<0,001*3 1,41(1,21-1,64)p<0,001*11 1,31(1,16-1,50)p<0,001*14 2,65(1,78-3,95)p<0,05*37 1,56(1,12-2,18)p:0,009*38 1,79(1,28-2,41)p<0,001*41	1,9*30 2,8*37 2,8*38
Insuffisance rénale aigüe/dialyse	4,44(1,65-11,9) p:0,01*3		1,57(1,27-1,94)p<0,001*11	
Insuffisance rénale chronique (creat>175µmol/l)	1,20(1,05-1,38)p<0,001*9 3,34(2,17-5,13)p<0,001*12 5,2(2,6-10,3)p<0,05*18 4,86(4,31-5,49)p<0,05*15		1,76(1,57-1,97)p<0,001*14	
Ascite			2,71(2,19-3,37)p<0,001*11	
Processus tumoral	2,07(1,58-2,71)p<0,001*15		3,32(2,87-3,85)p<0,001*11 6,26(5,54-7,08)p<0,001*14 1,57(1,04-1,79)p<0,05*37 1,94(1,47-2,57)p<0,001*38 2,20(1,57-3,08)p<0,001*41	0,7*37 2,2*38
Anémie	1,36(1,11-1,67)p<0,001*9		7,36(2,45-22,06)p<0,004*30	
Apnée du sommeil		0,88*12	0,82(0,38-1,78)p:0,61*12	
Apnée du sommeil non diagnostiquée			2,40(1,22-4,72)p:0,01*12	
Insuffisance hépatique			2,40(2,07-2,76)p<0,001*14	
Pathologie rhumatismale			1,84(1,27-2,58)p<0,001*14	
HIV			3,69(1,90-6,60)p<0,001*14	

Facteurs de risques	MACE périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	MACE périopératoire (%)	Mortalité périopératoire (Odds Ratio 95%IC) (Analyse ajustée)	Mortalité périopératoire (%)
Ulcère gastrique			2,62(2,09-3,26)p<0,001*14	
Statut septique				
Non septique			1	
SIRS			2,01(1,68-2,39)p<0,001*11	
Sepsis			2,00(1,67-2,39)p<0,001*11	
Choc septique			4,44(3,60-5,50)p<0,001*11	
Traitement				
Utilisation de stéroides			1,33(1,13-1,55)p<0,001*11	
Utilisation de statines	0,94(0,92-1,09)p<0,001*9		0,80(0,69-0,93)p<0,001*9	
Utilisation d'aspirine	1,21(1,05-1,39)p<0,001*9		0,92(0,80-1,06)p<0,001*9	
Utilisation de clopidogrel	1,60(1,26-2,03)p<0,001*9		1,12(0,82-1,54)p<0,001*9	
Utilisation d'antagoniste de la vitamine K	0,95(0,75-1,20)p<0,001*9		0,83(0,65-1,06)p<0,001*9	
Utilisation de béta-bloquants	1,30(1,13-1,50)p<0,001*9		1,20(1,04-1,39)p<0,001*9	
Utilisation d'IEC	1,13(0,99-1,28)p<0,001*9		0,90(0,79-1,03)p<0,001*9	
Utilisation de spironolactone	1,28(0,99-1,66)p<0,001*9		1,78(1,41-2,25)p<0,001*9	
Utilisation de thiazides	1,30(1,12-1,51)p<0,001*9		1,13(0,96-1,34)p<0,001*9	
Utilisation d'inhibiteurs calciques	1,23(1,07-1,41)p<0,001*9		1,08(0,93-1,24)p<0,001*9	
Utilisation de diurétique de l'anse	1,27(0,93-1,73)p<0,001*9		1,92(1,38-2,67)p<0,001*9	
Utilisation de digoxine	0,97(0,75-1,27)p<0,001*9		1,06(0,82-1,36)p<0,001*9	
Score RCRI				
Score 0	1			
Score 1	1,77(1,45-2,16)p<0,001*9 4,56(1,56-13,70)p:0,007*12		2,06(1,70-2,49)p<0,001*9	
Score 2	2,36(1,70-3,29)p<0,001*9 6,90(2,15-22,17)p:0,001*12		3,40(2,45-4,73)p<0,001*9	
Score ≥3	2,57(1,55-4,25)p<0,001*9 11,60(3,52-38,28)p<0,001*12		5,63(3,44-9,23)p<0,001*9	
Score de Charlson				
Score 0	1			
Score 1-2	3,19(2,06-4,92)p<0,001*12			
Score 3-4	8,75(5,03-15,20)p<0,001*12			
Score ≥5	3,56(1,78-7,13)p<0,001*12			

Annexe 3 : Classification des risques cardiovasculaires selon le type de chirurgie

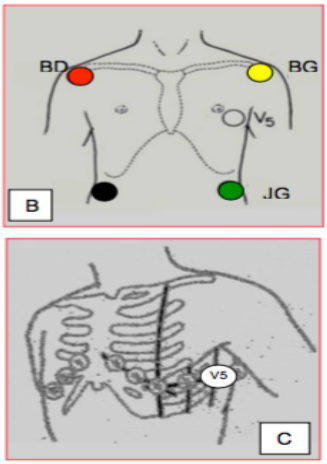
Interventions à risque élevé (risque cardiaque > 5 %)
– Interventions lourdes en urgence, en particulier chez le sujet âgé.
– Chirurgie aortique et autre chirurgie vasculaire majeure.
– Chirurgie vasculaire périphérique.
– Chirurgie présumée de longue durée et associée à des variations volémiques et/ou des pertes sanguines importantes.

Interventions à risque intermédiaire (risque cardiaque entre 1 et 5 %)
– Endartériectomie carotidienne.
– Chirurgie de la tête et du cou.
– Chirurgie intrapéritonéale et thoracique.
– Chirurgie orthopédique.
– Chirurgie prostatique.

Interventions à faible risque (risque cardiaque < 1 %)
– Procédures endoscopiques.
– Chirurgie superficielle.
– Chirurgie de la cataracte.
– Chirurgie mammaire.

Annexe 4 : Guide d'utilisation

Référentiel pour l'utilisation du monitorage automatisé continu du segment ST



Positionnement

Le branchement avec 5 électrodes sera :
- R = rouge, sous la clavicule droite
- J = jaune, sous la clavicule gauche
- BL = blanc = V5, au niveau de la ligne axillaire antérieure gauche
- N = noir, partie inférieure droite de l'abdomen ou au bord externe de la cuisse droite
- V = vert, partie inférieure gauche de l'abdomen ou au bord externe de la cuisse gauche

Population éligible

Liés à la chirurgie	**Liés au patient**
-**Chirurgie en urgence** -Chirurgie à fort potentiel hémorragique : -Chirurgie orthopédique -Chirurgie vasculaire -Chirurgie viscérale -Chirurgie thoracique -Chirurgie neurochirurgicale -Chirurgie urologique -Chirurgie gynécologique -Chirurgie carcinologique	-Cardiopathie ischémique connue -Insuffisance cardiaque -Artérite oblitérante des membres inférieurs (AOMI) -Antécédents d'AVC/AIT -Diabète insulino-dépendant -Insuffisance rénale, créat >200µmol/L -BPCO -Cancer actif -ASA 3 ou supérieur -Age > 65 ans
Critères d'inéligibilité	
-Présence de pacemaker, bloc de branche gauche, AC/FA -Dyskaliémie, dyscalcémie -Traitement digitalique préopératoire	

Monitorage

L'analyse du segment ST constitue la méthode la plus simple pour détecter les ischémies myocardiques peropératoires.
Le scope Phillips MX550 configure automatiquement le point isoélectrique (25 à 40 ms avant le complexe QRS), le point J et le décalage du segment ST 80 ms après.
Les dérivations à afficher sont les suivantes :

DII : analyse des troubles du rythme et détection de signe d'ischémie dans le territoire postérieur

V5 : détection de signe d'ischémie dans le territoire antérolatéral

AVF : détection de signe d'ischémie dans le territoire inférieur

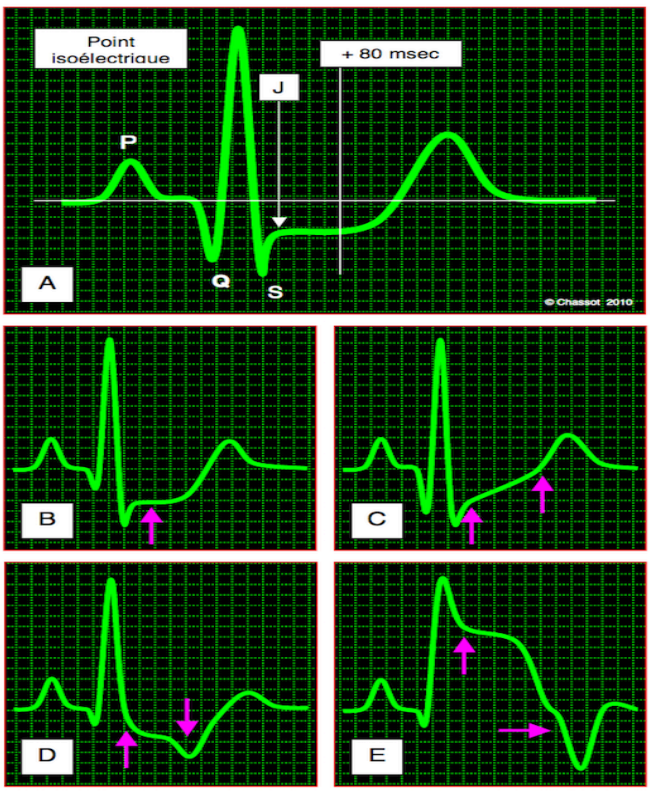


Figure 6.2: Segment ST. **A:** Le sous-décalage est mesuré 80 msec après le point J par rapport à la ligne isoélectrique repérée dans l'espace PQ. Formes variables du segment ST. **B**: sous-décalage horizontal. **C**: segment oblique ascendant. **D**: segment oblique descendant. **E**: sus-décalage.

Alarmes

Pertinence si durée du décalage supérieure à 20 secondes (20-30 cycles cardiaques) et :

-Sous-décalage horizontal ou descendant de plus de 1.0 mm (>0.1 mV)

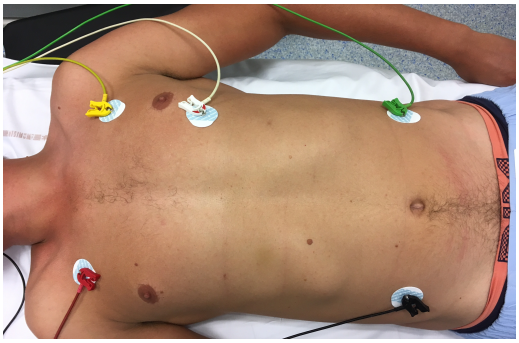
Ou -Sous-décalage ascendant lent de plus de 2 mm (>0.2 mV)

Ou -Sus-décalage de plus de 1 mm (>0.1 mV)

Si Alarmes pertinentes => Prévenir le MAR

Mise en place

Branchez le scope 5 brins :



Choisissez l'écran ST :



Vérifiez que les 3 dérivations choisies soient bien D2 V5 AVF :



Désinhibez les alarmes du segment ST :



Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

UE 7 - MEMOIRE PROFESSIONNEL
En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier anesthésiste
2016-2018

Revue systématique de littérature : Morbi-Mortalité cardiovasculaire en chirurgie non cardiaque

INTRODUCTION
L'infarctus du myocarde reste la première cause de mortalité dans les pays industrialisés. La survenue d'infarctus du myocarde périopératoire est grevée d'une augmentation de la mortalité, du coût et de la durée de séjour. Les examens préopératoires et l'optimisation de la prise en charge périopératoire sont les clés pour diminuer les complications cardiovasculaires. Le monitorage automatisé du segment ST (MAST) est le moyen non invasif le plus simple à mettre en œuvre. La recherche de population qui en bénéficierait le plus est le cœur de ce travail.
OBJECTIF
L'objectif de ce travail a été d'identifier des co-morbidités susceptibles de bénéficier du MAST en périopératoire, autres que celles proposées par les recommandations de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) et de la Société Française de Cardiologie (SFC). L'objectif secondaire était de proposer un protocole d'indication et de surveillance du MAST en périopératoire dans le cadre d'un référentiel.
METHODES
Une revue de la littérature systématique sur les facteurs de risques cardiovasculaire en chirurgie non cardiaque a été effectuée et une classification de la recherche selon la méthode GRADE a été réalisée. Une synthèse des résultats a ensuite été présentée en utilisant les incidences de survenue d'événements cardiovasculaires par analyse multi-variée.
RESULTATS
Plusieurs populations ont été définies comme susceptibles de bénéficier d'un MAST. Les pathologies cardiovasculaires sont au premier plan des complications cardiovasculaires ainsi que le type ou l'urgence de la chirurgie. Les processus tumoraux et certaines pathologies systémiques ont montré leurs implications dans la survenue d'événements cardiovasculaires périopératoires.
CONCLUSION
Malgré ses limites, cette étude permettrait d'élargir les indications du monitorage continu du segment ST à d'autres populations que celles déjà recommandées, afin de prévenir et minimiser les conséquences d'un événement cardiaque majeur périopératoire.

Mots-clés : mortalité cardiovasculaire, morbidité cardiovasculaire, facteurs de risque, MACE, segment ST

Auteur : Erwan CORFA

Directeur de mémoire : Dr Ludivine ROUSSEAU

Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

PROFESSIONAL DISSERTATION

To obtain the National Diploma in Anaesthetic Nursing

2016-2018

Systematic review of literature: cardiovascular morbidity and mortality in non-cardiac surgery

INTRODUCTION

Myocardial infarction remains the first cause of mortality in industrial nations. The onset of perioperative myocardial infarction increases mortality, costs and length of stay. Pre-operative and perioperative optimization are the keys for decreasing cardiovascular complications. Computerized monitoring of the ST segment (MAST) is the simplest non-invasive solution to set up. The heart of this work was finding a population who would benefit from it.

OBJECTIVE

The main objective of this work was to identify patients who had this co-morbidity and who would benefit from MAST in perioperative procedures, other than those recommended by SFAR and SFC. The second objective was to carry out the recommendations and monitoring of MAST in perioperative procedures in a referential setting.

METHODS

A systematic review of the literature on cardiovascular risk factors in non-cardiac surgery has been created. Then, a classification of results through the GRADE method has been elaborated. A synthesis of the results was then presented using the incidences of occurrence of cardiovascular events by multivariate analysis.

RESULTS

Several populations have been defined as prone to benefit from MAST. Cardiovascular diseases remain the main cause of cardiovascular complications as well as the type and the urgency of procedures. Tumoral processes and some systemic diseases have shown their implications in major adverse perioperative cardiac events.

CONCLUSION

Despite its limitations, this study would broaden the indications for continuous monitoring of the ST segment to other populations than those already recommended, in order to prevent and minimize the consequences of a major perioperative cardiac event.

Keywords : cardiovascular mortality, cardiovascular morbidity, risk factor, MACE, ST segment

Author : Erwan CORFA

Supervisor : M.D Ludivine ROUSSEAU