



**HAL**  
open science

# Élaboration d'un score pronostique de mortalité pour les patients admis pour complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale

Jonathan Naudin

## ► To cite this version:

Jonathan Naudin. Élaboration d'un score pronostique de mortalité pour les patients admis pour complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02498301

**HAL Id: dumas-02498301**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02498301v1>**

Submitted on 4 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année 2019

Thèse n°3179

THESE POUR L'OBTENTION DU  
DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par NAUDIN Jonathan

Né le 16 aout 1990 à Pontoise

Le 31/10/2019

Élaboration d'un score pronostique de mortalité  
des patients admis pour complication aiguë  
d'anévrisme de l'aorte abdominale

Directeur de thèse

Monsieur le Docteur STECKEN Laurent

Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur DEGLISE Sébastien

Membres du jury :

Monsieur le Professeur BIAIS Matthieu

Président

Madame le Professeur NOUETTE-GAULAIN Karine

Juge

Monsieur le Professeur BERARD Xavier

Juge

Madame le Docteur MOISAN Marie

Juge

Madame le Docteur SAUVAGE Noémie

Juge

## Remerciements

---

Au Pr Matthieu Biais, vous me faites l'honneur de présider ce jury. Vous m'avez accueilli dans le service de neuroréanimation pour mon premier stage au CHU de Bordeaux avec beaucoup de bienveillance. Vous avez su transformer des erreurs de jeunes internes en leçons pédagogiques. Vos cours sont passionnés et passionnants. Merci pour votre implication dans le parcours des jeunes anesthésistes-réanimateurs.

Au Pr Karine Nouette-Gaulain, vous me faites l'honneur de juger mon travail. Vous avez à cœur que chacun trouve sa place dans cet immense service qu'est le département d'anesthésie-réanimation Pellegrin. C'est avec plaisir que nos chemins se sont croisés lors des différentes séances de bibliographie et au bloc opératoire de pédiatrie. Je vous remercie d'avoir accepté de m'intégrer dans l'équipe de la maternité du CHU où je prendrai mon poste très prochainement.

Au Pr Xavier Berard, vous me faites l'honneur de juger mon travail. Votre participation à ce jury de thèse d'anesthésie-réanimation met en avant la collaboration indispensable entre nos deux spécialités afin de prendre les meilleures décisions possibles pour les patients. Merci d'apporter votre regard chirurgical sur la problématique que j'ai traitée.

Au Dr Sébastien Deglise, vous m'avez fait l'honneur de rapporter mon travail. Votre expertise dans ce domaine est essentielle pour évaluer ce travail. Merci pour le temps que vous avez consacré à cette thèse.

Au Dr Marie Moisan, tu me fais l'honneur de juger mon travail. Tu es un excellent réanimateur du déchocage et un brillant anesthésiste du bloc des urgences. Ta rigueur et ton exigence ont fait ta réputation, mais on ne peut te résumer à ces deux caractéristiques. J'ai pu constater ton empathie et ta bienveillance envers les patients mais aussi envers les étudiants que tu as pu encadrer. Tu es une personne sur qui on peut compter dans les bons comme dans les mauvais moments. Les patients concernés par ce sujet de thèse sont ton quotidien rendant extrêmement pertinent ton regard sur le travail que j'ai effectué.

Au Dr Noémie Sauvage, tu me fais l'honneur de juger mon travail. L'équipe de la réanimation chirurgicale a la chance de te compter parmi eux depuis maintenant un an. Tu apportes non seulement tes excellentes compétences de réanimateur mais aussi une énergie positive dont j'ai pu profiter lors de nos quelques mois de stage en commun. Tu as à cœur de donner de ton temps pour les patients mais aussi pour tes collègues. Merci de participer à ce jury et d'apporter ton expertise dans la prise en charge post-opératoire de ces patients.

Au Dr Laurent Stecken, tu m'as fait l'honneur de diriger cette thèse. Tu es reconnu par tes pairs, ainsi que par l'ensemble des internes qui ont eu la chance de travailler avec toi, comme un médecin éminent et accessible, gérant toutes les situations avec le calme de ceux qui savent et l'humilité des personnes intelligentes. J'ai été heureux et honoré que tu me proposes ce travail, j'espère avoir été à la hauteur de tes attentes et que je saurai mériter le respect de mes futurs collègues comme tu as gagné le notre.

La rédaction de cette thèse qui finalise mes études de médecine est l'occasion pour moi de regarder le chemin parcouru depuis mon entrée à la faculté de médecine d'Angers où j'ai fait mon externat jusqu'au CHU de Bordeaux où j'ai passé les cinq dernières années.

A Maelle, Sonia et Coline, nous avons quitté Laval pour rejoindre la P1, les roulements de réservation des bancs de l'amphi, les soirées QCM, le crayon posé lors de la dernière épreuve. On croirait que ça s'est passé dans une autre vie, nos chemins se sont séparés et nous avons chacun trouvé nos voies, mais je n'oublierai jamais notre soutien mutuel qui a permis de traverser cette année difficile.

A Fougou, Fafa, Margot, David, Pierre, Lucas, So, à nos soirées d'externat, nos missions secrètes pour infiltrer l'internat, à notre banc de fac dans le vieil amphi Rabelais, à nos vacances, aux moments magiques et aux petites tragédies qui ont marqué notre groupe. On est comme une vieille famille qui accueille de nouveaux petits membres, toujours heureuse de se retrouver.

J'ai une pensée particulière pour ma Fougou, quel chemin parcouru des baskets compensées jusqu'au labo de bio, tu es unique, que tu deviennes PU ou que tu arrêtes médecine pour te mettre au pole dancing (ou toutes les nuances entre les deux) tu sais que tu pourras toujours compter sur moi. J'ai hâte que tu nous rejoignes à Bordeaux.

A Camille, mes victoires à mariokart ont plus de saveurs d'années en années, et maitresse Tiphaine, merci de partager avec moi tes aventures chirurgicales passionnantes.

A Hyacinthe pour nos escapades nantaises et bordelaises avec la consternante Deborde (mauvais mélange devant le Trou, tout fini par terre).

A Laure et Elo, vous avez fait comme moi le choix de Bordeaux, je suis heureux d'avoir enfin fait votre connaissance après toutes ces années à Angers, toujours de nouvelles histoires à raconter, toujours de bons moments passés ensemble.

A la colloc', Amandine, Amandine et Caro, ces quelques mois passés ensemble resteront pour moi mémorables et j'ai toujours un grand plaisir à vous retrouver autour d'un verre. N'oublie pas Bridget Jones que tu es exceptionnelle, tes aventures me font mourir de rire et tu mérites le meilleur dans tous les domaines.

A Gilou, tu m'as connu tout petit réanimateur et fait poser ma première voie centrale sous le soleil de La Réunion, nous sommes ravis d'avoir pu passer quelques jours avec Guillaume et toi 5 ans après, j'aurai beau pousser de la fonte je n'aurai jamais les cuisses pour galoper dans la montagne comme les petits cabris que vous êtes.

A tous mes co-internes successifs qui ont dû supporter mes appels insistants pour aller déjeuner, exprimés à partir de 12h30 mais, sachez-le, réprimés bien plus tôt. Mes premiers pas au bloc avec Pauchard (à qui j'ai fait répéter toutes ses phrases au ralenti pendant des semaines avant de le comprendre enfin). Mes vacances, heuu mon stage, à Agen avec Flo (aussi brillant en réa que les bracelets fluo dans son caleçon sur la piste) et toute la team agenaise, Jiji (je deteeeste les gardes, j'adooore les vieux), Milou et Marie-Jo (les deux pétasses chics), Jerem (est-ce qu'un jour on t'entendra dire une seule chose méchante ?), Amandine (je ne savais pas encore que je rencontrais ma Bridget Jones), Alice (je suis ton cowboy tu es ma cowgirl), Charles et François (mais comment votre pauvre co-interne a-t-elle pu survivre ?!) et tous les autres, entre barbecue, baignade sous 40°, bal des pompiers et fêtes de villages. L'arrivée au CHU en neuroréa avec Guillaume (avant sa transformation Bardonchon-crossfit), Grégoire (l'humour trash qui ne déborde presque jamais de la limite du bon gout), Joris et Kevin (faudra me fournir un lexique que je comprenne un jour vos

conversations de surfeurs), Elie (tu as souffert mais on a fait de toi un homme !) La mater' avec Guillaume, Kevin, Delphine (heureusement qu'il y avait maman Chantal et papa Marco) l'urovasc avec... encore Kevin (non tu n'accrocheras pas tes clefs dessus!), la réa chir avec mes aînés, Lisa (t'as bientôt fini j'ai FAIM !!), Eva (ta rigueur est aussi développée que tes... compétences médicales), Hugues (ton plaisir pervers à me contredire pour me voir m'agacer), Noémie (jamais vu une interne aussi brillante, hum hum, cher membre de mon jury), Yassine (f'est pas vrai ve fofotte pas !). L'ensemble de l'équipe de la clinique Saint-Augustin qui m'a fait confiance, m'a enseigné l'autonomie et m'a permis de faire mes premiers remplas. Dédicace à Marion mon ibode préférée (petites mises à jour Closer dans l'angle de la salle de bloc). Le bloc d'ortho avec Flo et Pierre (ou plutôt mon mi-temps chantier-chir ortho). La réa tho avec Cécile (on aurait dû dérouler un tapis rouge sur une croquette pour te faire rester !). La réa cardio avec la fucking best team d'internes que ce service n'a jamais vu : j'ai nommé Julie (ma tête dans ton tanga tous les matins), Guillaume (ça pu dans ce vestiaire !), Alexis (come back chez nous c'est mieux !), Duc (on fait le protocole cordarone – xylo – magnesium pour tous les troubles du rythme c'est bien ça ?) et Myriem (on achèterait nos places pour le one-woman show quotidien de tes transmissions médicales). Petite dédicace à Astrid au passage : jamais un chef ne m'avait fait pleurer de rire comme tu l'as fait, tu es unique. Et petite dédicace à Cécile : meuf je te veux comme iade ! Ca va bitcher au bloc ! Le déchoc lourd avec Greg (on en parle des macaques ?), Pierre (ça se prononce comment Gouttenegre ?), Thomas (non mais je meuuurs), Gremline (horrible petit monstre), Rabia (oui j'ai mis du temps à comprendre que tu étais libanaise... merci Barbara). Le bloc pedia avec Thomas (trankeuls), Julie (les pieds dans l'eau), Charlotte (elle râle encore plus que moi celle la !). Et enfin Bahia, merci pour l'accueil et la bonne ambiance, attention bermudas interdits au self. Je pense également à tous les internes de la promo 2014 qui n'ont pas eu à me supporter en stage mais avec qui j'ai partagé de bons moments à la fac ou en soirées. Cette promo a été exemplaire par sa bonne ambiance, le soutien mutuel dont on a fait preuve et nos excellents référents. Merci à tous pour ces années !

A tous les chefs qui m'ont accueilli dans leurs services durant cet internat. L'école d'anesthésie-réanimation bordelaise est aussi compétente que bienveillante, j'ai toujours eu plaisir à me lever le matin pour rejoindre les services. J'ai pu travailler avec des

anesthésistes-réanimateurs exceptionnels qui, malgré les difficultés, ont à cœur de fournir une médecine de qualité aux patients.

A Seb, merci d'avoir eu la patience de répondre à mes questions et de relire mon travail, tes compétences en recherche clinique sont impressionnantes, merci de ton aide.

A Antoine, petite licorne, on se connaît depuis que je suis arrivé à Bordeaux et même un peu avant cher référent. J'ai pu compter sur ton soutien et tes conseils pendant tout mon internat et je t'en suis très reconnaissant. Ce voyage à Tahiti avec Marc, toi et les autres restera un souvenir fabuleux, merci pour votre accueil et tout ce qu'on a partagé, revenez vite sur Bordeaux !

A ma famille, mes parents, soutien inconditionnel lors des moments difficiles passés durant ce long parcours, que ce soit pour faire du soutien moral téléphonique, faire quelques heures de trajet pour déjeuner avec moi ou me ramasser à la petite cuillère avant les deux concours. Vous avez été le socle nécessaire pour me donner la capacité de voler de mes propres ailes, c'est la mission de bons parents et vous l'avez très bien menée. Je sais déjà que Noé, son petit frère ou sa petite sœur qui va bientôt arriver et ses futurs cousins et cousines vont passer des moments inoubliables avec leurs grands-parents. Mon frère Benjamin et ma belle-sœur Flora qui seront un exemple pour nous de tout ce qu'il faut bien faire pour faire grandir un p'tit bout. Ma sœur Candice et mon beau-frère Simon, qui construisent leur vie au bord de la mer entre natation, marathon, crossfit et paddle, prêts à accueillir une nouvelle génération qui fera des deadlifts sur une planche de surf.

A ma belle-famille, Éric, Sylvie, Caline, Ines et mamie Bernadette, vous avez assisté à (presque) l'ensemble de mon parcours. Vous m'avez accueilli comme un deuxième fils, nous sommes toujours les bienvenus chez vous à La Flèche ou sur l'Île de Ré, vous serez également toujours les bienvenus dans notre chez-nous que l'on n'aurait jamais pu construire dans les temps sans votre aide précieuse. Merci pour votre gentillesse et votre bonne humeur toujours au rendez-vous.

A Max, bientôt 10 ans que nous vivons ensemble, nous sommes devenus des adultes ensemble, toutes les filles et beaucoup de garçons sont jaloux de moi devant ta jolie petite

gueule, mais ils devraient surtout être jaloux pour tout le reste, pour le quotidien qui est si simple avec toi car tu ne vois toujours que le meilleur. Tu as vécu toute cette aventure de médecine à travers moi et également dû supporter les moments difficiles. Tu as été et tu seras toujours mon soutien le plus solide. Des chantiers aux cabinets de psy, ton parcours original reflète ta personnalité unique, ton intelligence et ta curiosité, je suis très fier de tes succès et de tout ce que nous avons construit ensemble. Tu seras un excellent psychologue mais aussi le meilleur mari et le meilleur papa que l'on puisse avoir.



# Table des matières

---

<b>ABREVIATIONS .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
1. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA RUPTURE DES ANEURISMES DE L'AOORTE ABDOMINALE .....	9
2. PRISE EN CHARGE RADIOLOGIQUE ET CHIRURGICALE .....	9
3. PRISE EN CHARGE ANESTHESIQUE ET REANIMATOIRE PRE ET PER-OPERATOIRE .....	12
3. PRISE EN CHARGE ET COMPLICATIONS EN REANIMATION POST-OPERATOIRE .....	18
4. DONNEES ACTUELLES CONCERNANT LE PRONOSTIC DE CES PATIENTS.....	25
5. ÉVALUATION DES SCORES PRONOSTIQUES EXISTANTS.....	26
<b>ARTICLE ORIGINAL.....</b>	<b>31</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>59</b>
1. OBSERVATIONS CONCERNANT LA MORTALITE .....	59
2. CHOIX DES VARIABLES ET DU TYPE DE SCORE.....	59
3. CHOIX D'UN SEUIL UNIQUE .....	60
4. PERFORMANCES ATTENDUES D'UN SCORE PRE-OPERATOIRE .....	60
5. RAISONNEMENT RELATIF AUX RESULTATS DU SCORE .....	62
6. LIMITES DE L'ÉTUDE .....	62
7. COMPARAISON AUX SCORES EXISTANTS .....	64
8. DONNEES PER- ET POST-OPERATOIRES .....	68
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>72</b>

## Abréviations

---

AAA Anévrisme de l'Aorte Abdominale  
ACFA Arythmie Cardiaque par Fibrillation Auriculaire  
AINS Anti-inflammatoires Non-Stéroïdiens  
AOD Anticoagulants Oraux Directs  
ASA American Society of Anesthesiologists  
ASC Aire Sous la Courbe  
AVK Anti Vitamine K  
BPCO Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive  
CCP Concentrés de Complexe Prothrombiniques  
CGR Concentré de Globules Rouges  
ECG ElectroCardioGramme  
ERAS Edinburgh Ruptures Aneurysm Score  
GAS Glasgow Aneurism Score  
GIHP Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire  
HEA HydroEthylAmidons  
HMC Harborview Medical Center  
HI Hardman Index  
IGS2 Index de Gravité Simplifié  
INR International Normalized Ratio  
PFC Plasma Frais Congelés  
RrAAA Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm  
ROC Receiver Operating Characteristic  
SFAR Société Française d'Anesthésie Réanimation  
SDRA Syndrome de détresse Respiratoire Aigue  
TACO Transfusion Associated Circulatory Overload  
TDM TomoDensitoMétrie  
TRALI Transfusion Related Acute Lung Injury  
VAC Vacuum Assisted Closure  
VSGNE Vascular Study Group of New England  
VSS Vancouver Scoring System

# Introduction

---

## 1. Physiopathologie de la rupture des anévrismes de l'aorte abdominale

Le développement des anévrismes de l'aorte abdominale répond aux facteurs de risques cardiovasculaires habituels. Ce sont principalement le tabagisme, l'âge et l'hérédité. La prévalence des anévrismes de l'aorte abdominale est estimée autour de 2% pour les hommes de plus de 65 ans et augmente avec l'âge. Ils sont beaucoup plus rares chez les femmes (1).

Le risque annuel de rupture d'un anévrisme de l'aorte abdominale augmente avec son diamètre : il est très faible pour un diamètre inférieur à 40 mm, modéré entre 40 et 55 mm et important au-delà de 55 mm. La vitesse de croissance de ces anévrismes n'est pas linéaire. En moyenne, le diamètre augmente de 4 mm par an, mais il existe de grandes variations individuelles et la croissance est d'autant plus rapide que l'anévrisme est de grande taille (2). Plus de 90 % des anévrismes sont liés à une artériopathie sévère, les autres étiologies sont plus rares : dystrophies héréditaires (maladie de Marfan, maladie d'Ehlers Danlos), lésions inflammatoires (maladie de Takayasu, maladie de Behçet, maladie de Horton), anévrismes infectieux (par contiguïté ou hémotogène) (3).

## 2. Prise en charge radiologique et chirurgicale

### Imagerie initiale

La prise en charge initiale de la complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale implique habituellement la réalisation d'une imagerie afin de confirmer le diagnostic. Cette imagerie peut être une échographie abdominale qui a pour bénéfice d'être rapide de réalisation et de permettre d'observer l'anévrisme ainsi qu'un éventuel épanchement intra-abdominal. L'épanchement est néanmoins bien plus fréquemment rétroperitonéal et cet espace est peu accessible à l'échographie. On préfère donc la tomodensitométrie (TDM) qui permet une évaluation précise de la topographie et de la conformation de l'anévrisme. Elle peut ainsi orienter la technique chirurgicale et permet d'envisager le cas échéant une prise en charge endovasculaire. L'inconvénient de la TDM est sa durée de réalisation qui peut engendrer une perte de chance pour le patient en cas de retard de prise en charge chirurgicale dans les cas les plus graves.

L'imagerie va permettre la distinction entre trois situations : l'anévrisme de l'aorte abdominale douloureux non rompu dit « fissuré », l'anévrisme rompu caractérisé par l'existence d'un épanchement extra-aortique, et plus rarement la dissection de la paroi anévrysmale. La rupture peut être intrapéritonéale ou rétropéritonéale et plus rarement digestive ou vasculaire (dans la veine cave inférieure). La TDM permet également d'éliminer les diagnostics différentiels et d'évaluer les répercussions en termes d'ischémie digestive, rénale ou des membres inférieurs.

### **Technique chirurgicale**

La prise en charge chirurgicale peut se faire par voie dite conventionnelle ou ouverte ou par voie endovasculaire. La voie conventionnelle consiste en un abord direct de l'anévrisme via une laparotomie médiane ou un abord rétropéritonéal.

La laparotomie est applicable chez tous les patients mais implique un « stress chirurgical » plus important, des complications à court et moyen terme plus graves et plus fréquentes et une anesthésie générale obligatoire (4).

La chirurgie endovasculaire n'est pas applicable chez tous les patients. La faisabilité de cette technique est évaluée par l'imagerie TDM. Elle n'est possible que lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- une anatomie de l'anévrisme compatible avec la pose d'une endoprothèse : on estime qu'environ 50 à 70% des patients sont éligibles à cette technique d'un point de vue purement anatomique (5,6)
- une certaine stabilité hémodynamique du patient car l'accès à un clampage aortique en urgence est moins aisé que par laparotomie (endoclampage par ballonnet)
- l'absence d'origine infectieuse (ou en « bridge » pour un abord ultérieur en attendant une optimisation du patient)

Ce type d'intervention peut se faire, parfois, sous anesthésie locale associée à une sédation.

Sur une cohorte rétrospective américaine de 16558 patients, une différence significative de mortalité intra-hospitalière entre le groupe opéré par voie ouverte et le groupe opéré par voie endovasculaire a été observée (41% vs 27%) avec également une diminution significative de la prévalence des pneumonies, des insuffisances rénales aiguës, des ischémies mésentériques, des infections de site opératoire, des réinterventions pour saignement et de la durée de séjour dans le groupe endovasculaire (7). Deux autres études rétrospectives sur 567 patients et 1997 patients d'une même base de donnée américaine ont montré des résultats similaires avec une différence de mortalité significative en faveur de la voie endovasculaire (36-38% vs 24-26%),

une diminution significative de la durée de ventilation, des pneumopathies infectieuses, de l'insuffisance rénale aiguë et de la durée de séjour dans le groupe endovasculaire, sans différence concernant le taux de réintervention précoce (8,9). Une étude sur 40 patients a montré un taux de succès de 95% et une mortalité de 18% lorsqu'un protocole de prise en charge endovasculaire des anévrysmes de l'aorte abdominale rompus était instauré (10). De nombreuses autres études observationnelles ont montré un bénéfice de cette technique moins invasive qui impliquerait moins de complications chirurgicales post-opératoires immédiates et donc une potentielle réduction de mortalité (6,11–13).

Elle présente cependant, au même titre que la chirurgie par laparotomie, des risques de complications précoces telles que le syndrome du compartiment abdominal, l'ischémie d'organe intra-abdominal ou les endofuites secondaires. Elle engendre également plus de nécessité de réintervention chirurgicale sur la prothèse aortique (4,14–16). Certaines études sont en faveur de l'absence de bénéfice supplémentaire à long terme de la technique endovasculaire du fait de l'augmentation des complications sur l'endoprothèse qui entraîne une morbidité et une mortalité à distance à mettre en balance avec le bénéfice initial (16) avec des scores de qualité de vie légèrement inférieurs après la chirurgie endovasculaire (17).

Du fait de la difficulté de leurs mises en œuvre, peu d'études randomisées ont été publiées sur le sujet. La plus grande étude randomisée entre chirurgie ouverte et endovasculaire sur 600 patients des Royaume-Unis et du Canada de Powel et al. en 2014 (18) montre l'absence de bénéfice en terme de mortalité à la phase initiale de la procédure. Ce résultat est à modérer du fait d'une différence importante entre l'allocation du traitement et la chirurgie effective : 30% des patients du groupe endovasculaire ont été opérés par voie ouverte du fait d'une anatomie défavorable auxquels il faut ajouter 10% pour d'autres raisons et 13% des patients du groupe chirurgie ouverte ont été opérés par voie endovasculaire. La mortalité était de 26% pour les patients opérés par voie endovasculaire contre 37% pour la voie ouverte mais l'analyse en intention de traiter n'a pas montré de différence significative. Il existe trois autres études randomisées de plus petites ampleurs (19–21) ainsi que deux méta-analyses des quatre études citées précédemment (22,23) concluant à l'absence de différence sur la mortalité à 30 jours avec cependant une diminution de la morbidité post-opératoire concernant la durée de ventilation, les complications respiratoires, l'insuffisance rénale et la durée de séjour.

Les études de meilleure qualité méthodologique n'ont donc pas réussi à montrer le bénéfice suggéré par les études observationnelles. Cependant, le faible nombre d'études randomisées

disponibles ne permet pas de trancher et n'a pas montré d'effet délétère de la voie endovasculaire. Le bénéfice de cette technique dans cette indication reste donc controversé.

### **3. Prise en charge anesthésique et réanimatoire pré et per-opératoire**

#### **Délai de prise en charge**

Le délai de prise en charge chirurgicale de l'anévrisme de l'aorte abdominale symptomatique ou rompu est un dilemme devant prendre en compte d'une part, selon les cas :

- la dégradation du pronostic d'un patient en état de choc hémorragique en cas de retard au contrôle chirurgical de l'hémorragie
- le risque de nouvelle dégradation brutale d'un patient instable stabilisé
- le risque de rupture d'un anévrisme symptomatique chez un patient stable

D'autre part :

- l'absence de réalisation d'une TDM est préjudiciable pour la mise en œuvre de la chirurgie ouverte et l'évaluation de la possibilité d'une technique endovasculaire
- l'optimisation médicale pré-opératoire notamment par l'adaptation des traitements chroniques, le jeûne et l'évaluation cardio-pulmonaire font discuter de différer la chirurgie des patients symptomatiques n'ayant pas encore présenté de rupture.

Une étude a montré chez des patients récusés de la chirurgie pour anévrisme de l'aorte abdominale rompu que le décès survient dans 87,5% des cas plus de deux heures après l'admission, sachant que les mesures réanimatoires avaient été stoppées après décision de l'arrêt des soins (24) ce qui laisse penser qu'il est possible dans la majorité des cas de prendre le temps de réaliser la TDM en urgence.

La question de l'organisation d'une chirurgie en urgence différée avec optimisation pré-opératoire des patients avec anévrisme symptomatique non rompu se pose. Cette stratégie est recommandée (de grade faible) avec un délai maximum de 48h avant la chirurgie par l'European Society of Vascular Surgery (25). Une étude sur une faible cohorte de 95 patients nuance néanmoins ce délai en montrant l'absence de bénéfice d'une optimisation médicale du patient en cas de chirurgie différée (26). L'absence de preuves suffisantes nous incite à évaluer chaque situation de façon multidisciplinaire entre chirurgiens et anesthésistes-réanimateurs.

#### **Prévention de la rupture d'un anévrisme symptomatique**

Le risque principal de l'anévrisme symptomatique non rompu est d'évoluer vers la rupture et le choc hémorragique. Une telle complication peut advenir à tout moment tant que

l'anévrisme n'est pas contrôlé. Il conviendra donc d'éviter les poussées tensionnelles en limitant les actes douloureux, notamment lors du conditionnement du patient, et en utilisant des anti-hypertenseurs d'action rapide en intra-veineux, habituellement les inhibiteurs calciques. On limitera également au strict nécessaire les mobilisations du patient.

### **Prise en charge de l'état de choc hémorragique**

Elle a fait l'objet d'une recommandation de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) en 2015 (27) et associe :

- le maintien d'une pression artérielle systolique entre 80 et 90 mmHg afin de limiter les pertes sanguines tout en favorisant une perfusion d'organe minimale
- l'utilisation des cristalloïdes comme soluté de remplissage de première intention en laissant la possibilité d'utiliser les colloïdes en seconde intention malgré leur impact négatif sur le pronostic fonctionnel rénal et sur l'hémostase
- la limitation du remplissage vasculaire aux objectifs tensionnels afin d'éviter de l'hémodilution et le déficit relatif en facteurs de coagulation
- le maintien d'un taux d'hémoglobine entre 7 et 9 g/dL avec une réserve chez les patients coronariens ou traités par bêta-bloquants chez qui un taux supérieur pourrait être bénéfique
- l'utilisation de la noradrénaline en cas d'hypotension persistante après le remplissage vasculaire
- la transfusion précoce de PFC (Plasma Frais Congelé) avec un ratio CGR (Concentré de Globules Rouges) /PFC compris entre 1/2 et 1/1
- la transfusion plaquettaire avec un objectif de taux supérieur à 50 G/L
- la supplémentation en fibrinogène avec un objectif de taux supérieur à 1,5 g/L
- le monitoring et la supplémentation en calcium

A ces recommandations on peut ajouter :

- la prévention ou le traitement de l'hypothermie par utilisation d'un accélérateur/réchauffeur de perfusion et par réchauffement externe

### **Triade létale**

La triade létale est un concept connu chez le patient polytraumatisé en choc hémorragique qui peut s'étendre aux chocs hémorragiques d'autres causes. Elle associe trois facteurs fortement associés à la mortalité de ces patients :

- l'hypothermie : elle aggrave l'hémorragie par inhibition des enzymes de la cascade de la coagulation, elle est induite par le remplissage massif par des solutés froids et l'absence de réchauffement du patient
- l'acidose : elle reflète l'hypoperfusion tissulaire par activation du métabolisme cellulaire anaérobie avec accumulation de lactates, c'est un marqueur de souffrance tissulaire par défaut d'apport en oxygène
- la coagulopathie : c'est un terme global qui rassemble le déficit des différents facteurs de la coagulation par consommation et dilution par le remplissage vasculaire ainsi que l'hypocalcémie induite par la transfusion massive et la dilution

### **Adaptation des traitements impactant l'hémostase**

Les complications aiguës d'anévrismes de l'aorte abdominale concernent une population exposée aux autres risques cardio-vasculaires et, de ce fait, susceptible d'être sous traitements antithrombotiques.

La gestion des anti-vitamine K (AVK) est bien codifiée par les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) (28). En cas d'événement hémorragique grave : il faut administrer 25 UI/kg de complexe de concentré prothrombinique (CCP) associé à 10 mg de vitamine K et reconstrôler l'INR à 30 min avec un objectif d'INR < 1,5.

La gestion des anticoagulants oraux direct (AOD) est sujette à de nombreuses réactualisations étant donnée l'évolution actuelle des connaissances autour de ces nouveaux médicaments. Le Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire (GIHP) a émis plusieurs recommandations à ce sujet. Dans le cadre d'une hémorragie grave il est recommandé de doser l'anticoagulant et de ne l'antagoniser qu'en cas de saignement non contrôlable par le traitement conventionnel associé à un dosage élevé de l'AOD par du CCP à 50 UI/kg ou du FEIBA® entre 30 et 50 UI/kg (29). Ces recommandations ont été complétées en 2016 pour le cas spécifique du dabigatran (Pradaxa®) avec la possibilité d'antagoniser son effet par l'idarucizumab (Praxbind®) à la dose de 5 g (30).

Concernant les antiplaquettaires, la recommandation de la SFAR sur la prise en charge de l'état de choc hémorragique (27) émet des réserves quant à l'intérêt de transfuser systématiquement des plaquettes aux patients traités par aspirine ou clopidogrel mais indique (avec un grade 2) l'antagonisation du prasugrel et du ticagrelor dont l'impact sur l'augmentation des pertes sanguines semble plus important, bien que l'efficacité de la transfusion plaquettaire pour l'antagonisation du ticagrelor ne soit pas démontrée (31).



L'anesthésiste-réanimateur gardera cependant à l'esprit que le seuil de plaquettes acceptable est à revoir à la hausse en raison de la thrombopathie induite par les antiagrégants et devra considérer le risque thrombotique notamment coronarien du patient concernant le délai de reprise de ce traitement.

### **Conditionnement du patient**

L'équipement au bloc opératoire d'un patient présentant, ou à risque de présenter, un choc hémorragique comprend, en plus du monitoring habituel de tout patient sous anesthésie :

- des voies veineuses périphériques de gros calibre, que ce soit des cathéters veineux périphériques, un désilet ou un cathéter de dialyse, permettant le remplissage et la transfusion à haut débit
- une voie veineuse centrale afin d'administrer les amines à un débit constant et maîtrisable
- un cathéter artériel radial afin de surveiller la pression artérielle en continu et d'effectuer les prélèvements sanguins rapidement
- une sonde urinaire, la diurèse horaire est l'un des principaux éléments de surveillance de l'état de choc
- un accélérateur/réchauffeur de perfusion afin d'éviter l'hypothermie induite par le remplissage et la transfusion massive
- un système de récupération et de retransfusion du sang dans une démarche d'épargne transfusionnelle

Le conditionnement du patient ne doit pas retarder la prise en charge chirurgicale. Le clampage aortique (par clampage externe ou par occlusion interne) est le seul moyen de stopper rapidement le saignement.

### **Induction anesthésique**

La prise en charge classique d'une urgence chirurgicale abdominale est l'induction par séquence rapide avec intubation oro-trachéale du patient. Elle consiste en l'administration d'un hypnotique et d'un curare d'action rapide afin de favoriser une exposition glottique de qualité tout en limitant la période d'apnée et de perte de conscience sans protection des voies aériennes supérieures exposant le patient non à jeun au risque d'inhalation. L'hypnotique de référence en cas de stabilité hémodynamique est le propofol. En cas d'instabilité du patient on préférera l'étomidate ou la kétamine qui ont peu d'effet dépresseur hémodynamique. Les deux

curares utilisables en séquence rapide sont la célocurine et le rocuronium. La célocurine a l'avantage d'avoir une action rapide et courte mais expose au risque d'allergie grave, d'hyperkaliémie sévère dans certaines conditions et de façon plus anecdotique d'hyperthermie maligne. Le rocuronium a un délai d'action du même ordre mais une durée d'action prolongée rendant nécessaire l'utilisation de son antidote, le sugammadex, en cas de nécessité de décurarisation d'urgence.

L'induction de l'anesthésie générale expose donc à plusieurs risques :

- le risque d'hypotension majeure voire d'arrêt cardio-circulatoire chez un patient déjà instable hémodynamiquement
- l'aggravation d'un saignement intra-abdominal par vasodilatation par levée du tonus sympathique compensateur et par relaxation des muscles intra-abdominaux faisant contre-pression sur la brèche vasculaire
- le risque d'inhalation inhérent à toute anesthésie du patient non à jeun
- le risque d'hypoxie en cas d'intubation difficile
- le risque anaphylactique par l'utilisation de produits allergisants

En cas d'anesthésie générale, l'induction doit être effectuée lorsque le patient est champé et les chirurgiens habillés afin d'effectuer un contrôle rapide du saignement en cas d'hémorragie aiguë suite à la levée de la compression musculaire abdominale lors de la curarisation.

Concernant la chirurgie par voie endovasculaire, la technique anesthésique peut se limiter à une sédation associée à une anesthésie locale des voies d'abord chirurgicales par le chirurgien. Les produits utilisés sont alors habituellement le propofol, le rémifentanil ou la kétamine à des doses faibles rendant leurs effets hémodynamiques anecdotiques. L'anesthésie générale peut être réalisée une fois le ballon d'occlusion intra-aortique gonflé le cas échéant. Deux études observationnelles récentes ont montré une diminution significative de la mortalité en faveur de la chirurgie endovasculaire d'anévrismes rompus sous anesthésie locale par rapport à l'anesthésie générale après ajustement sur 3300 et 20000 patients (32,33). Cependant cette technique bien que moins invasive peut exposer à d'autres complications :

- le risque d'apnée, de désaturation et d'inhalation en cas de surdosage en hypnotique ou morphinique
- le risque de douleur ou de mouvements du patient en cas de sous-dosage

Le rapport entre la dose d'anesthésie administrée et la stimulation chirurgicale est variable au long de l'intervention ce qui peut rendre difficile la titration des produits qui, à dose adaptée lors d'un temps chirurgical, peuvent se retrouver en sur ou sous-dosage lors d'un autre temps.

De plus, les patients âgés concernés par la pathologie ont une sensibilité augmentée aussi bien en termes d'effet sédatif des produits anesthésiants que d'effets inhibiteurs respiratoires et dépresseurs hémodynamiques rendant la fenêtre thérapeutique étroite. Cela demande une vigilance accrue de l'équipe anesthésique qui doit également gérer la prise en charge hémodynamique et transfusionnelle du patient. Une étude randomisée sur le type d'anesthésie serait nécessaire pour définir le caractère favorable ou non de l'anesthésie locale avec sédation.

### **Prise en charge per-opératoire**

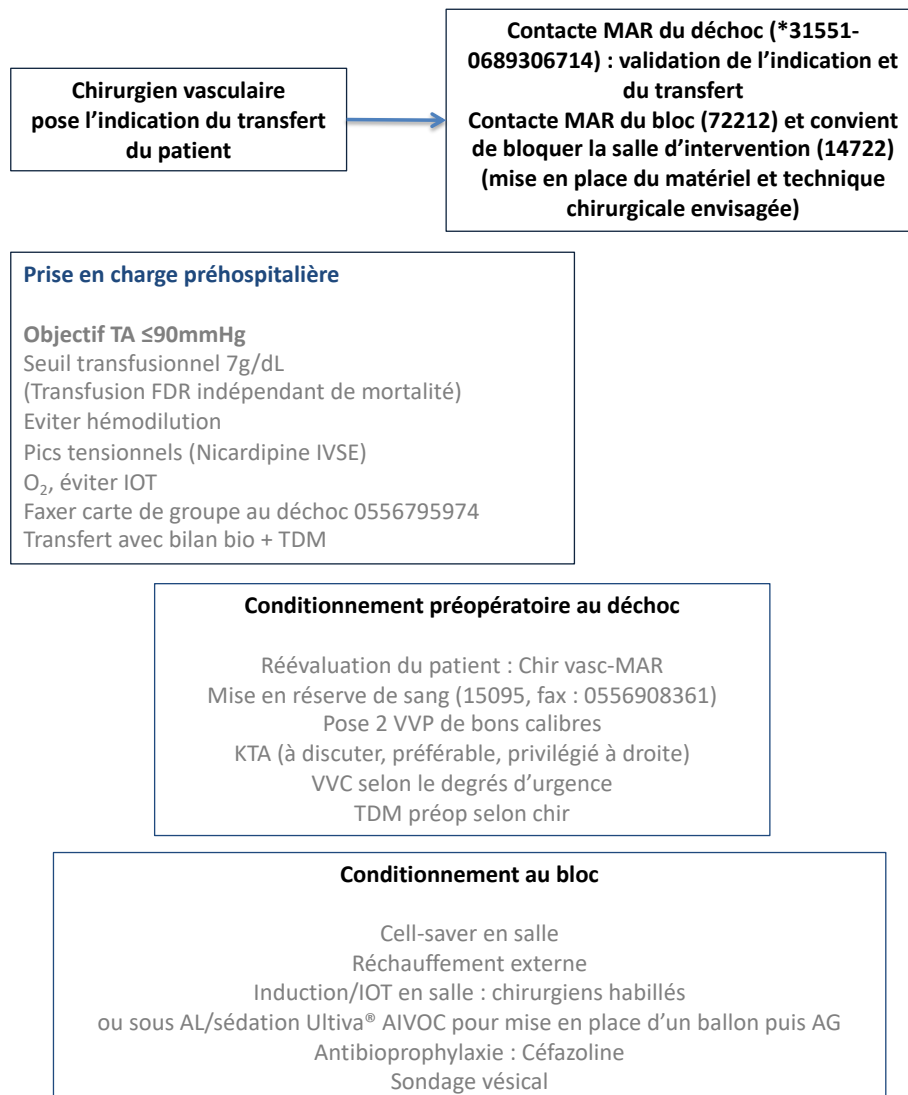
La prise en charge anesthésique peropératoire est basée sur les recommandations citées précédemment et répond principalement aux axes suivants :

- le maintien d'une narcose suffisante pour éviter la mémorisation per-opératoire
- le maintien d'un niveau d'analgésie suffisant pour éviter les variations hémodynamiques secondaires à la stimulation du système nerveux autonome
- le maintien d'un niveau de curarisation suffisant pour le confort chirurgical
- le maintien de la volémie par remplissage vasculaire, guidé par le monitoring du débit cardiaque, par des solutés balancés afin de diminuer l'impact négatif sur la fonction rénale (34) et la fonction hémostatique (35), et en limitant les hydroxyéthylamidons (HEA) à un usage de dernier recours pour leur effet également péjoratif sur ces deux fonctions (36–38), l'albumine n'a pas fait ses preuves en terme de supériorité aux cristalloïdes (39)
- La transfusion en CGR, PFC, plaquettes et la supplémentation en fibrinogène et en calcium de façon conforme aux recommandations suscitées (27) et l'utilisation des techniques d'épargne transfusionnelle principalement représentées par le système de récupération et de retransfusion sanguine

Le protocole de prise en charge des patients accueillis pour syndrome aortique aiguë en réanimation des urgences au CHU de Bordeaux est présenté sur la figure 1.

**Figure 1.** Algorithme et procédure de prise en charge des syndromes aortiques aigus en réanimation des urgences du CHU de Bordeaux.

## Procédure de prise en charge des syndromes aortiques aigus en réanimation des urgences



### 3. Prise en charge et complications en réanimation post-opératoire

La prise en charge médicale post-opératoire de la chirurgie en urgence de l'anévrisme de l'aorte abdominale répond d'une part au maintien des fonctions vitales et d'autre part à une réhabilitation précoce.

Du fait de leur âge parfois avancé, de leurs potentielles comorbidités cardio-respiratoires, de l'invasivité importante de la chirurgie ouverte et de l'absence de réhabilitation pré-opératoire de ces patients, les risques de complications post-opératoires sont majeurs et multiples.

## Syndrome du compartiment abdominal

Le syndrome du compartiment abdominal est une complication classique du patient opéré de chirurgie aortique abdominale. Il est défini comme l'association d'une pression intra-abdominale supérieure à 20 cmH<sub>2</sub>O et d'une dysfonction d'organe qu'elle soit rénale, digestive, respiratoire ou hémodynamique. L'hyperpression intra-abdominale s'explique par l'intensité de la réaction inflammatoire post-opératoire due au traumatisme chirurgical et au syndrome d'ischémie-reperfusion induisant un œdème interstitiel. Celui-ci peut être aggravé par l'hyperinflation hydro-sodée induite par la réanimation intensive ainsi que par d'autres causes telles que : le saignement intra-abdominal, la polytransfusion, l'acidose, l'hypothermie, la ventilation mécanique, l'iléus postopératoire et les infections intra et extra-abdominales (40). L'élévation de la pression intra-abdominale a des effets diverses sur la fonction des organes intra et extra-abdominaux relatifs à la diminution de leur perfusion (reins, foie, tube digestif) entraînant des complications ischémiques, à la gêne de la course diaphragmatique et de l'ampliation pulmonaire entraînant un syndrome restrictif et des atélectasies et à la gêne au retour veineux entraînant une diminution du débit cardiaque avec toutes les conséquences que cela implique (41).

La prévalence de ce syndrome après une chirurgie pour rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale est difficile à évaluer devant l'absence d'une littérature rigoureuse sur le sujet concernant le monitoring et la définition du syndrome mais semble être autour de 20% des patients opérés pour rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale (42,43). Il semble plus spécifique de la chirurgie en urgence sur anévrisme rompu (44) et se manifeste également après un traitement endovasculaire, notamment en cas d'occlusion intra-aortique par ballonnet, de coagulopathie, de transfusion massive ou d'utilisation d'une prothèse aorto-uni-iliaque (45).

La pression intra-abdominale est déterminée via la mesure de la colonne d'eau en centimètres dans la sonde urinaire placée verticalement à partir de la symphyse pubienne du patient à plat. La prise en charge de ce syndrome implique en première intention les mesures médicales suivantes : vidange gastrique, curarisation du patient, négativation de la balance hydro-sodée, puis en seconde intention la décompression chirurgicale par laparotomie associée à la pose d'un système d'aspiration de paroi (système vaccum) qui est parfois instauré de façon préventive ou en cas de reprise chirurgicale pour complication digestive. Les recommandations de la World Society of Emergency Surgery sont de considérer la non fermeture abdominale en

cas de facteurs de risque de syndrome du compartiment abdominal après rupture d'anévrisme d'aorte abdominale ou d'ischémie mésentérique associée (46).

### **Insuffisance rénale aiguë**

L'insuffisance rénale aiguë est fréquente après prise en charge d'une rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale. Une étude sur 362 patients opérés par voie ouverte ou endovasculaire a montré une incidence de 74% d'insuffisance rénale aiguë légère à sévère, 23% d'épuration extra-rénale en réanimation et 0,01% de dialyse chronique (47). Une autre étude sur 2179 patients a montré une incidence d'utilisation de l'épuration extra-rénale en réanimation de 6,9% des patients opérés par voie endovasculaire contre 13,5% des patients opérés par voie ouverte (48).

En effet, cette pathologie expose à plusieurs facteurs de risque d'insuffisance rénale aiguë :

- l'injection de produits de contraste iodés lors de la TDM initiale ou en cas de procédure endovasculaire
- l'état de choc hémorragique entraînant un bas débit cardiaque et une diminution de la perfusion rénale entraînant une insuffisance rénale fonctionnelle initialement puis des lésions ischémiques
- le clampage supra-rénal entraînant un temps d'ischémie complète des reins
- le syndrome du compartiment abdominal tel que décrit précédemment

En plus de ces facteurs de risque, ces patients sont fréquemment porteurs de pathologies associées à l'insuffisance rénale chronique qui peut ne pas être diagnostiquée : il s'agit notamment de l'hypertension artérielle, du diabète et de l'artériopathie touchant les artères rénales.

### **Ischémie digestive**

C'est une complication grave de la chirurgie aortique abdominale favorisée par l'artériopathie chronique des patients et par la chirurgie impliquant souvent un clampage aortique et une réimplantation, ou non, des artères mésentériques. Le syndrome du compartiment abdominal peut aussi aboutir à une ischémie digestive. Les signes évocateurs d'ischémie mésentérique sont : l'apparition ou l'aggravation d'un état de choc, une acidose lactique, une diarrhée parfois hémorragique et des douleurs abdominales.

Le diagnostic se fait sur la TDM abdominale injectée montrant l'absence de rehaussement de la paroi digestive et recherchant une pneumatose, un épanchement péritonéal ou un pneumopéritoine associé.

Cette complication concerne 12 à 15% des patients avec deux facteurs de risque principaux : la durée de l'intervention et l'insuffisance rénale pré-existante (17,49). Une étude a montré une incidence moindre de l'ischémie mésentérique chez les patients opérés par voie endovasculaire avec 8% d'ischémie sévère nécessitant une résection chirurgicale (50) contre 12% en cas de chirurgie ouverte (51).

### **Prise en charge respiratoire**

Sur le plan respiratoire, ces patients présentent plusieurs risques spécifiques :

- la chirurgie abdominale ouverte, par l'iléus post-opératoire induit, la douleur et le risque de syndrome du compartiment abdominal, entraîne une diminution de la capacité vitale des patients avec un risque augmenté d'atélectasies, de pneumopathie et de dépendance à la ventilation mécanique. Tout cela peut entraîner l'impossibilité d'un sevrage précoce du respirateur et une ventilation mécanique prolongée
- la ventilation mécanique est pourvoyeuse d'atélectasies d'autant plus chez les patients obèses
- la prévalence importante du tabagisme chez ces patients est associée à une augmentation du risque de broncho-pneumopathie chronique obstructive diagnostiquée et traitée ou méconnue avec, comme conséquences, des difficultés de sevrage respiratoire et un risque augmenté de pneumopathie
- la transfusion massive peut induire des complications respiratoires de mécanisme inflammatoire ou par surcharge volémique
- dans les cas les plus graves, ces différents facteurs de risque peuvent aboutir à un tableau de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA)

L'objectif de la prise en charge est un sevrage respiratoire le plus rapide possible, la durée de ventilation mécanique étant associée à l'augmentation de la morbidité, en termes d'infections respiratoires, de complications de décubitus et de perte d'autonomie, et d'augmentation de la mortalité.

Les études observationnelles ont montré une durée prolongée de ventilation pour les chirurgies par voie ouverte (8,9). Cela a été confirmé dans l'étude randomisée de Desgranges et al. sur 107 patients (19) : la durée moyenne de ventilation était de 2,5 jours pour les patients opérés par voie endovasculaire et 7,5 jours pour ceux opérés par laparotomie avec une différence significative.

## Prise en charge cardiovasculaire

En parallèle des complications respiratoires, ces patients sont porteurs de risques sur le plan cardiovasculaire :

- la pathologie elle-même induit des pertes sanguines importantes avec pour conséquences une anémie et une hypovolémie pouvant aller jusqu'à l'état de choc hypovolémique et l'arrêt cardiaque dans les cas les plus extrêmes
- les patients atteints d'anévrisme de l'aorte abdominale sont potentiellement porteurs d'autres pathologies cardiovasculaires partageant les mêmes facteurs de risque telles que la coronaropathie et l'artériopathie périphérique pouvant décompenser en péri-opératoire entraînant infarctus du myocarde, ischémie aiguë de membre inférieur, ischémie mésentérique, ischémie rénale ou accident vasculaire cérébral qu'il convient de prévenir, de rechercher et de traiter rapidement en post-opératoire

La prise en charge en réanimation visera une optimisation de la volémie afin d'assurer une perfusion d'organe suffisante tout en se prévenant des complications de l'hypervolémie que sont l'œdème aiguë pulmonaire, les œdèmes interstitiels et l'hypertension intra-abdominale dont l'impact négatif sur la morbi-mortalité a été démontré (52). Cela nécessite un monitoring du débit cardiaque qu'il soit non invasif via l'échocardiographie ou par des systèmes invasifs comme le PICCO™.

La prévalence de l'infarctus du myocarde est estimée entre 2,5 et 5% en post-opératoire de la chirurgie de l'anévrisme de l'aorte abdominale rompu (8,9). La surveillance de la troponinémie et de l'ECG au moins quotidienne pendant les premiers jours semble indispensable y compris chez les patients n'ayant pas de coronaropathie diagnostiquée devant le risque d'une pathologie coronarienne méconnue non évaluée en pré-opératoire et le risque important de décompensation et d'infarctus du myocarde soit par déséquilibre entre les besoins et les apports en oxygène du myocarde (type 2) soit par rupture de plaque et thrombose coronarienne (type 1) dans le contexte de stress péri-opératoire (53). Une élévation de la troponinémie est une indication à optimiser les fonctions cardiovasculaire et respiratoire ainsi que le taux d'hémoglobine, à effectuer une surveillance régulière de l'ECG et de l'échocardiographie et, éventuellement, à introduire un traitement cardioprotecteur et anti-agrégant ou à effectuer un geste endovasculaire en collaboration avec les cardiologues (54).

Les objectifs transfusionnels sont ceux recommandés pour l'état de choc hémorragique (27) et à adapter selon les facteurs de risques spécifiques. Si on admet un seuil de 7 g/dL dans le cas général, ce seuil est augmenté à 9-10 g/dL pour les patients porteurs de coronaropathie, et



donc également pour ceux manifestant un syndrome coronarien aiguë en post-opératoires ainsi que les patients traités par bêta-bloquants ou insuffisants cardiaques devant leur incapacité à adapter leur débit cardiaque aux besoins périphériques.

### **Complications infectieuses**

De façon non spécifique, la réanimation est à risque d'infections secondaires du fait des dispositifs invasifs (sonde d'intubation, cathéters, sonde vésicale), qui sont autant de portes d'entrée infectieuses, et des défaillances d'organes. De plus, le terrain de ces patients peut augmenter le risque infectieux notamment en cas de diabète ou de BPCO. Enfin ces patients peuvent être amenés à avoir été hospitalisés dans les semaines ou mois précédents ou à être institutionnalisés ce qui augmente leur risque d'être porteurs de bactéries multi-résistantes. La prévalence du sepsis en post-opératoire de la chirurgie de l'anévrisme aortique abdominal rompu est variable selon les études allant de 10 à 30% avec une prépondérance des sepsis d'origine pulmonaire (8,9,17,19).

On distingue également le cas particulier des patients déjà infectés sur leur anévrisme aortique ou leur prothèse aortique donnant un tableau de sepsis avec un aspect peropératoire d'infection locale nécessitant une antibiothérapie précoce et prolongée. Ces patients peuvent associer un tableau de choc septique au choc hémorragique éventuel aggravant leur pronostic.

### **Prise en charge de la douleur**

Elle est primordiale pour le confort du patient ainsi que pour les conséquences, notamment respiratoires, de la douleur non contrôlée. Le principe de prise en charge multimodale de la douleur s'applique à cette chirurgie. Cependant, elle peut être rendue difficile par les contre-indications de plusieurs traitements :

- les AINS sont contre-indiqués du fait de leur impact négatif sur la fonction rénale notamment dans les situations d'hypovolémie, sur la diminution de l'agrégabilité plaquettaire bien que modérée, sur le risque d'hémorragie sur un tractus digestif déjà agressé ainsi que sur l'augmentation du risque infectieux
- les morphiniques ont un impact négatif sur le sevrage respiratoire par leur effet dépresseur et augmentent le risque d'hyperalgésie et de douleur chronique sur le site opératoire
- l'anesthésie péridurale est une technique efficace mais est contre-indiquée en cas de perturbation de l'hémostase qu'elle soit secondaire au choc hémorragique ou liée à un

traitement anticoagulant. Elle peut également masquer une complication digestive par l'anesthésie abdominale

- la lidocaïne intraveineuse a montré son intérêt dans la chirurgie digestive par ses effets anti-inflammatoire et anti-hyperalgésique. Ses effets indésirables sur la fonction myocardique et la diminution de sa clairance en cas de bas débit cardiaque doivent engager à la prudence dans ce contexte

Les traitements utilisables restant sont donc le paracétamol, la kétamine et le néfopam en prenant en considération le risque de décompensation d'une ACFA et les effets indésirables atropiniques de ce dernier. Cela peut s'avérer fréquemment insuffisant et nécessiter l'utilisation de morphiniques malgré leurs conséquences décrites précédemment.

### **Réintervention**

Le taux de réintervention après chirurgie de l'aorte en urgence est non négligeable du fait des complications inhérentes à l'acte lui-même (hémorragie sur rupture anastomotique) et des complications indirectement liées à cet acte (ischémie digestive, syndrome du compartiment abdominal). Cela entraîne la nécessité d'une nouvelle anesthésie générale, voire d'anesthésies itératives en cas de laparostomie, et donc le prolongement de l'hospitalisation et de la durée de ventilation avec toutes les complications potentielles que cela suppose. L'étude observationnelle de Giles et al. (8) avait montré un taux de reprise de 23% sans différence significative entre les patients opérés par voie endovasculaire ou ouverte. On retrouve un taux similaire dans une étude plus récente sur 192 patients qui a montré un taux de reprise chirurgicale de 27% principalement pour des suspicions d'ischémie digestive ou des saignements post-opératoires (17). L'étude randomisée IMPROVE (18) a montré un taux de reprise de 20% avec comme principales indications : le saignement, l'ischémie de membre, l'ischémie mésentérique et le syndrome du compartiment abdominal.

### **Réhabilitation et durée de séjour**

La réhabilitation doit être la plus précoce possible lorsque l'état du patient le permet. Elle implique une limitation de la durée de sédation et de ventilation mécanique, une reprise rapide de l'activité physique, de la verticalisation et de l'alimentation entérale et un retrait précoce de tout matériel invasif non indispensable.

L'iléus post-opératoire peut être prolongé notamment en cas de reprise chirurgicale. Il peut nécessiter une assistance nutritionnelle en cas d'impossibilité ou d'insuffisance des apports

oraux prévisible dans les 7 premiers jours (apports inférieurs à 60% des besoins). On privilégie alors la voie entérale si elle est bien tolérée, dans le cas contraire une nutrition parentérale peut être nécessaire (55).

La durée de séjour moyenne en réanimation varie entre 2 et 7 jours pour la chirurgie endovasculaire et 3 à 12 jours pour la chirurgie ouverte. La durée totale d'hospitalisation moyenne varie de 9 à 14 jours pour la chirurgie endovasculaire et 12 à 17 jours pour la chirurgie ouverte avec une différence significative (7,9,18–21).

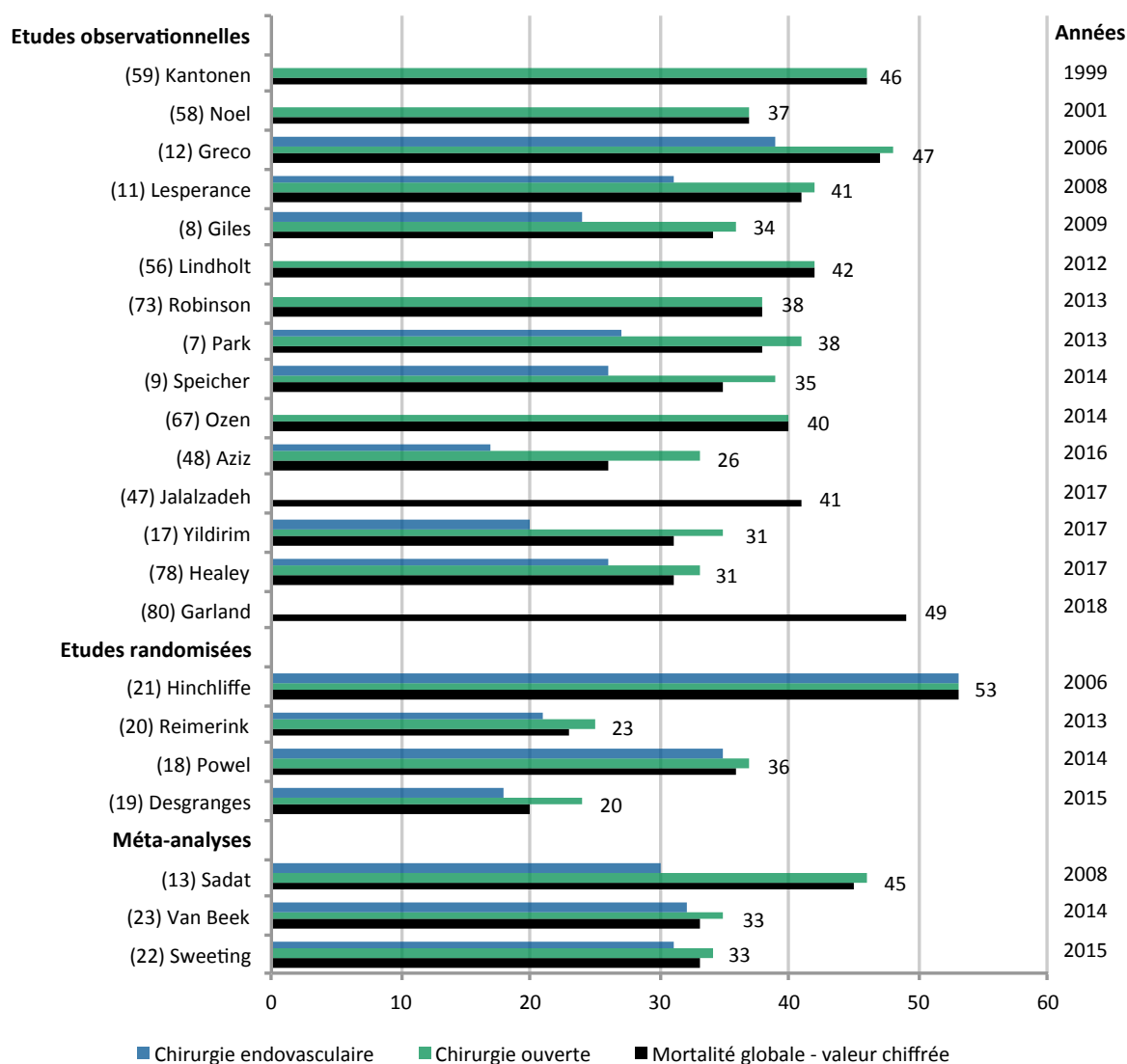
#### **4. Données actuelles concernant le pronostic de ces patients**

La rupture d'anévrisme de l'aorte abdominale a un taux de mortalité important. La mortalité globale comprenant les patients ayant survécu jusqu'à la chirurgie et ceux décédés avant la chirurgie, soit un peu plus de la moitié des patients, a été estimée à 76% pour une période large de 1994 à 2008 (56). L'évolution des techniques chirurgicales, anesthésiques et réanimatoires a permis une réduction de la mortalité, estimée entre 45 et 51% en intra-hospitalier ou à 30 jours dans la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle (56–59) alors que les études plus récentes ont montré des taux de mortalité aux environs de 35%. La figure 2 fait la synthèse des résultats en termes de mortalité d'études observationnelles, randomisées et de méta-analyses.

Le pronostic vital et la morbidité des patients avec anévrismes symptomatiques non rompus sont plus élevés que ceux de la chirurgie programmée sur anévrisme asymptomatique (60) avec une mortalité postopératoire estimée entre 5 et 18% (61,62).

Concernant le traitement préventif de la rupture, on considère qu'il est licite d'opérer les patients asymptomatiques pour les anévrismes de diamètre supérieur à 50 mm ou dont la croissance est supérieure à 10 mm par an. Un traitement plus précoce en l'absence de symptôme n'induit pas d'amélioration du pronostic du patient (14,63).

**Figure 2.** Taux de mortalité post-opératoire selon les études



## 5. Évaluation des scores pronostiques existants

Les complications aiguës d’anévrisme de l’aorte abdominale sont des urgences vitales qui demandent une prise de décision rapide concernant la thérapeutique et le niveau de soin à proposer. Plusieurs arguments vont dans le sens d’un usage raisonné des thérapeutiques existantes afin de limiter la futilité des prises en charge :

- d’un point de vue éthique : il n’est pas concevable de proposer une chirurgie lourde et un séjour en réanimation prolongé à un patient dont le décès à court ou moyen terme est inévitable
- d’un point de vue économique : la chirurgie vasculaire et le séjour en réanimation demandent des ressources importantes
- d’un point de vue logistique : les moyens humains et matériels étant limités sur une période donnée, la mobilisation de ces moyens pour un patient grave implique le report

d'autres interventions moins urgentes pour des patients qui peuvent en conséquence dégrader leur pronostic

- du point de vue des ressources en produits sanguins labiles (PSL) : la prise en charge de ces patients implique un risque de recours à une transfusion massive de PSL dont les ressources sont limitées

Il semble donc nécessaire de disposer d'un outil fiable d'aide à la décision pour limiter le niveau de soin chez les patients dont le pronostic est très péjoratif.

Le second intérêt d'un tel score est d'apporter une information aux familles de ces patients concernant le pronostic vital afin de les préparer au mieux à une issue défavorable quand celle-ci est hautement probable et de les accompagner dès le début de la prise en charge dans ce sens.

Du fait des caractéristiques de cette pathologie en termes de rapidité d'évolution et de nécessité de prise en charge en urgence, un tel score pronostique se doit d'être simple d'utilisation et accessible aux données disponibles précocement dans la prise en charge du patient aux urgences. Il se doit également d'être suffisamment fiable pour avoir sa place dans la réflexion des praticiens.

En résumé, les données qu'il intègre doivent :

- être facilement accessibles
- avoir un impact important sur le pronostic du patient
- être limitées en nombre afin d'élaborer un score simple d'utilisation

Il s'agit d'un cahier des charges difficilement accessible. Plusieurs scores ont été élaborés afin de répondre à cette problématique. Les performances de ces scores en termes d'aires sous la courbe ROC sont présentées dans le tableau 1.

Le Glasgow Aneurysm Score (GAS) a été élaboré en 1994 sur l'étude d'une population de 500 patients entre 1980 et 1990 (64). Le calcul du score est simple et basé sur l'addition des valeurs de pondération des facteurs de risque retenus :

Age (ans) + état de choc (17) + pathologie myocardique (7) + pathologie cérébro-vasculaire (10) + insuffisance rénale (14)
---

Un score > 95 prédit une mortalité de 80%. L'évolution des techniques de réanimation et de chirurgie depuis la période d'élaboration de ce score rend son utilisation désuète. Plusieurs études récentes ont montré l'absence de pertinence statistique de ce score dans les populations actuelles (65–71).

Le Vancouver Scoring System (VSS) est un score complexe élaboré sur une cohorte de 157 patients avec un anévrisme rompu entre 1984 et 1993 opérés en chirurgie ouverte avec un critère de mortalité à J30 (72) et calculé de la façon suivante :

$$e^x/1 + e^x \text{ où}$$
$$x = -3,44 + \text{Age} \times 0,062 + \text{perte de conscience (oui=1/non=-1)} \times 1,14$$
$$+ \text{arrêt cardiaque (oui=1/non=-1)} \times 0,6$$

La valeur obtenue correspond au pourcentage de mortalité prédite. Ce score nécessite un système de calcul et manque de simplicité. Bien que faisant parti des scores les plus performants, il est insuffisant pour définir avec certitude les situations de « futilité » (65,68,70,71,73).

Le Hardman Index (HI) a été élaboré sur une cohorte de 154 patients entre 1985 et 1993 opérés en chirurgie ouverte (74). Il est coté de 0 à 5 selon la présence des facteurs de risque suivants :

$$\text{Age} > 76 \text{ ans (1)} + \text{créatinine} > 190 \mu\text{mol/L (1)} + \text{hémoglobine} < 9 \text{ g/dL (1)}$$
$$+ \text{perte de conscience (1)} + \text{signe d'ischémie à l'ECG (1)}$$

La littérature a montré les performances limitées de ce score (66,68–70,73,75,76).

L'Edinburgh Ruptured Aneurysm Score (ERAS) a été élaboré à partir des données de 105 patients entre 2000 et 2002 opérés uniquement par chirurgie ouverte pour des anévrismes rompus avec un critère de mortalité intra-hospitalière (77). Ce score permet de classer les patients en trois catégories de risque de mortalité (29%, 50% et 80%) selon trois facteurs de risque à pondérations égales :

$$\text{Hémoglobine} < 9 \text{ g/dL (1)} + \text{PAS} < 90 \text{ mmHg (1)} + \text{GCS} < 15 \text{ (1)}$$

De récentes études ont montré que ce score était peu performant (65,66,68,70,71).

Le Vascular Study Group of New England risk score (VSGNE) a été élaboré à partir d'une cohorte de 242 patients avec anévrisme rompu entre 2003 et 2009 sur un critère de mortalité intra-hospitalière (73). Il n'a été évalué que sur les patients opérés par voie ouverte. Il est coté de 0 à 6 selon l'addition des pondérations des facteurs de risque suivants :

$$\text{Age} > 76 \text{ ans (2)} + \text{arrêt cardiaque (2)} + \text{perte de conscience (1)} + \text{clampage supra-rénal (1)}$$

Ce score n'a pas d'intérêt en pré-opératoire puisqu'il intègre une donnée per-opératoire : le clampage supra-rénal. Il a montré de bonnes performances dans la cohorte initiale avec une aire sous la courbe ROC de 0,79. Cependant une étude ultérieure a montré ses limites (66).

Le Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm score (RrAAA) a été élaboré à partir d'une cohorte de 649 patients avec anévrisme rompu de 2006 à 2015 traités par chirurgie ouverte ou endovasculaire sur un critère de mortalité à J30 (78). Le pourcentage prédit de mortalité est donné par la formule :

$$14 + \text{Age} > 76 \text{ ans (22)} + \text{créatinine} > 1.5 \text{ mg/dL (9)} + \text{PAS} < 70 \text{ mmHg (20)}$$

Il a été testé sur une cohorte de 1833 patients avec une limite inhérente au score maximal de 65% qui correspondait dans la cohorte d'évaluation à une mortalité effective de 53% ce qui est insuffisant pour l'utiliser comme aide à la décision d'opérer (79).

Le Harborview Medical Center score (HMC) a été créé récemment en 2018 sur une cohorte américaine de 303 patients avec anévrisme rompu traité par chirurgie ouverte ou endovasculaire sur un critère de mortalité à J30 (80). Il est coté de 0 à 4, 1 point étant ajouté pour chaque facteur de risque suivant :

$$\text{Age} > 76 \text{ ans (1)} + \text{créatinine} > 2 \text{ mg/dL (1)} + \text{pH} < 7,2 \text{ (1)} + \text{PAS} < 70 \text{ mmHg (1)}$$

Il a obtenu de bonnes performances dans la cohorte d'élaboration mais la fiabilité de ce score n'a pas encore été testée sur une autre cohorte.

**Tableau 1.** Aires sous la courbe ROC des scores de la littérature

Scores	(65)	(67)	(68)	(69)	(70)	(71)	(73)	(79)	(80)
GAS		0,67	0,59	0,64	0,68	0,71	0,74		
VSS	0,72		0,72		0,68	0,72	0,76		
HI			0,66	0,69	0,67		0,72		
ERAS	0,58		0,62		0,59	0,58	0,67		
VSGNE							0,79		
RrAAA								0,66	
HMC									0,78

La performance des scores pronostiques actuels n'est donc pas suffisante, ou non évaluée, pour les utiliser en pratique. Le risque principal est de récuser par excès des patients ayant un score établissant la futilité de la prise en charge alors que le risque réel est moins élevé comme cela a été montré dans une étude (66). Il est nécessaire de réévaluer les facteurs pronostiques d'intérêt chez ces patients dans les conditions actuelles de prise en charge impliquant un accueil en réanimation des urgences par une équipe d'anesthésie-réanimation entraînée et une chirurgie intégrant la possibilité d'intervention par voie endovasculaire quand cela est possible.



**Élaboration d'un score pronostique de mortalité  
des patients admis pour complication aiguë  
d'anévrisme de l'aorte abdominale**

J. Naudin<sup>1</sup>, L. Stecken<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département d'Anesthésie-Réanimation 1, CHU Pellegrin, 33000 Bordeaux, France

**Auteur correspondant :**

Dr Laurent Stecken,  
Service d'Anesthésie-Réanimation Pellegrin  
Unité de réanimation des urgences,  
Hôpital Pellegrin, CHU Bordeaux,  
Place Amélie Raba Léon, 33076 Bordeaux Cedex, France  
laurent.stecken@chu-bordeaux.fr

**Conflits d'intérêt :** les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt

## Résumé

---

**Introduction.** Les complications aiguës des anévrismes de l'aorte abdominale sont grevées d'une mortalité élevée, entre 20 et 50% en intra-hospitalier. De nombreux scores pronostiques ont été élaborés pour cette population mais aucun d'entre eux n'est suffisamment spécifique pour identifier avec un degré de certitude élevé les patients qui décèderont malgré une prise en charge chirurgicale en urgence. L'objectif de cette étude était d'établir un score pronostique simple basé sur les données pré-opératoires permettant de déterminer quels sont les patients dont les caractéristiques ne permettent pas d'espérer une amélioration de la survie avec la chirurgie.

**Matériel et méthode.** Nous avons recueilli de façon rétrospective puis prospective les données cliniques, biologiques, scannographiques et interventionnelles pré, per et post-opératoires de tous les patients admis dans le service de réanimation des urgences du CHU de Bordeaux pour une complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale par fissuration, dissection ou rupture entre septembre 2015 et février 2019. Des analyses univariées et multivariées ont été effectuées pour retenir les variables d'intérêt pondérées puis rassemblées dans un score de mortalité hospitalière. Le seuil de ce score définissant un risque de mortalité élevé a été obtenu grâce à la réalisation d'une courbe ROC. Sept scores de la littérature ont été testés sur la cohorte.

**Résultats.** Au cours des 41 mois de la durée de l'étude, 95 patients ont été inclus, 27 (28,4%) sont décédés en intra-hospitalier. Les variables suivantes ont été sélectionnées pour le TOUCAN-score : noradrénaline pré-opératoire, transfusion pré-opératoire, anévrisme transrénal, pH < 7,35, TP < 75%, âge > 76 ans. L'aire sous la courbe (ASC) ROC était de 0,81 (IC95% : 0,70 – 0,92). Un seuil supérieur ou égal à 3/6 a été retenu pour une spécificité de 97,1% (IC95% : 89,9 – 99,5%) et une sensibilité de 44,4% (IC95% : 27,6 – 62,7%). Il concernait 12/27 patients décédés et 2/68 patients survivants, soit une probabilité de décès de 85,7%. L'ensemble des scores de la littérature avait des ASC ROC inférieures à celle de notre score.

**Conclusion.** Un TOUCAN-score  $\geq 3$ , de par sa spécificité élevée, permet de déterminer en pré-opératoire quels sont les patients qui ne bénéficieront pas d'une intervention chirurgicale et constitue une aide à la décision en urgence. En revanche un score < 3 ne permet pas de conclure sur le pronostic de ces patients. Une étude évaluant l'efficacité de ce score sur une cohorte indépendante est nécessaire pour en valider la pertinence.

# 1. Introduction

---

Les complications aiguës liées aux anévrismes de l'aorte abdominale, fissuration, dissection et rupture, sont graves avec un taux de mortalité élevé. Les études les plus récentes intégrant une prise en charge endovasculaire en alternative à la chirurgie ouverte conventionnelle ont montré des taux de mortalité à 30 jours allant de 26 à 49% (1–5). Ce taux est bien plus élevé et avoisine les 75% (6) lorsqu'on prend en compte les patients décédés en pré-hospitalier. Le pronostic des patients pris en charge en urgence pour un anévrisme douloureux non rompu est plus péjoratif que celui des patients bénéficiant d'une chirurgie programmée pour le traitement d'un anévrisme asymptomatique (7) avec une mortalité postopératoire allant de 5 à 18% (8,9).

L'anticipation de la futilité des soins chirurgicaux et de réanimation, invasifs et coûteux, pour une catégorie de patients dont la gravité ne permet pas d'espérer la récupération des fonctions vitales permettrait, en premier lieu, d'accompagner ces patients et leurs familles vers une fin de vie confortable, et en second lieu, une utilisation plus raisonnable des ressources de santé. De nombreux scores ont été élaborés, du plus ancien, le Glasgow Aneurysm Score (GAS) en 1994 (10), jusqu'au plus récent, le Harborview Medical Center (HMC) score en 2018 (5), en passant par l'Edinburgh Ruptured Aneurysm Score (ERAS) (11), le Hardman Index (HI) (12), le Vancouver Scoring System (VSS) (13), le Vascular Study Group of New England (VSGNE) risk score (14) et le Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm (RrAAA) score (4), qui sont les plus fréquemment retrouvés dans la littérature. Le manque de performance de ces scores a été démontré (15–20) hormis pour le HMC qui n'a pas encore été étudié dans une cohorte indépendante.

Afin d'être pertinent, un score d'aide à la décision d'opérer doit être simple d'utilisation, reproductible, utiliser des données facilement accessibles en début de prise en charge, avant la chirurgie, et hautement spécifique afin de ne pas exclure de la chirurgie des patients dont la survie est plausible.

L'objectif de notre étude était d'élaborer un score de prédiction de mortalité intra-hospitalière des patients admis au sein de notre unité des urgences du CHU de Bordeaux pour une complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale.

## 2. Matériel et méthode

---

### 2.1. Inclusions

Les patients admis pour complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale dans le service de réanimation des urgences du CHU de Bordeaux entre septembre 2015 et février 2019 ont été inclus de façon rétrospective puis prospective. Les complications aiguës désignaient : toutes fissuration, dissection ou rupture d'anévrismes de l'aorte abdominale symptomatiques objectivées sur la TDM par le chirurgien vasculaire sénior. Étaient considérés les anévrismes de l'aorte situés en aval du diaphragme, associés ou non à des anévrismes en amont à condition que la chirurgie concerne l'anévrisme abdominal.

Les patients décédés avant l'admission aux urgences n'ont pas été inclus. Les critères d'exclusion étaient : les patients admis dans notre centre après la chirurgie de l'aorte en urgence et les patients récusés de la chirurgie.

### 2.2. Démarche éthique

L'accord du Comité d'Éthique pour la Recherche en Anesthésie Réanimation (CERAR) a été obtenu (référence IRB 00010254 - 2019 – 123).

### 2.3. Recueil de données

Le recueil de données concernait : les antécédents du patient, la prise de traitements pouvant interférer avec la prise en charge (anti-thrombotiques, anti-hypertenseurs), les données relatives à l'état clinique du patient lors de son accueil, les résultats biologiques, électrocardiographiques, scannographiques à l'entrée, les interventions médicales initiales et les données nécessaires au calcul des scores existants. En cas d'interprétation différente de la TDM entre le radiologue et le chirurgien concernant le caractère rompu ou non, défini par la présence ou non d'un épanchement liquidien extra-aortique, nous retenions l'interprétation du chirurgien. Le caractère « trans-rénal » de l'anévrisme regroupait les positions sus-rénale et para-rénale. Le score IGS2 était calculé à partir des données d'admission sans prendre en compte les dégradations ultérieures éventuelles.

La décision de récuser un patient ainsi que le choix du type d'intervention (ouverte ou endovasculaire), étaient laissés à la discrétion du chirurgien et du réanimateur en charge du patient et n'ont pas été influencés par l'étude. Aucune consigne concernant la prise en charge

médicale n'était préconisée. Aucun examen n'était de réalisation obligatoire si le praticien en charge du patient ne le jugeait pas nécessaire. Toute donnée absente était considérée comme normale.

Les données per et post-opératoires relatives à la prise en charge et aux complications principales ont été recueillies pour une analyse descriptive.

## **2.4. Analyses statistiques**

Les données des patients décédés ont été comparées à celles des patients ayant survécu. La distribution des données a été analysée par un test de Kolmogorov-Smirnov. La comparaison des données quantitatives suivant une loi normale a été réalisée par un t-test, les autres variables quantitatives par un test de Mann-Whitney. Les variables qualitatives ont été comparées par les tests bilatéraux du Chi<sup>2</sup> ou exact de Fisher selon les effectifs théoriques. Une valeur de  $p < 0,05$  était considérée comme statistiquement significative. Une analyse multivariée par régression logistique a été réalisée pour les données avec un  $p \leq 0,20$ . Le score a été construit par une méthode pas à pas intégrant les variables les plus significatives. Une courbe ROC a été construite pour le score afin de déterminer le seuil le plus pertinent. Les scores de la littérature ont été calculés selon les formules présentées dans le tableau 1, les courbes ROC ont été construites afin de les comparer à celle de notre score. Les logiciels utilisés étaient Prism 8 v 8.0.2 Graphpad® et Epi Info™ 7.

## 3. Résultats

---

### 3.1. Population étudiée

Au cours des 41 mois de l'étude, 107 patients ont été admis pour une complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale. Douze patients ont été exclus de l'étude : 11 patients ont été récusés de la chirurgie et 1 patient a été opéré avant son admission. L'âge moyen des patients était de  $72 \pm 10$  ans. L'anévrisme était rompu dans 65% des cas, fissuré dans 32% des cas et disséqué dans 3% des cas. Il y a eu 27 décès (28,4%) survenus au cours de l'hospitalisation. La mortalité était de 18,2% pour les anévrismes non rompus et 33,8% pour les anévrismes rompus. Le diagramme de flux est présenté sur la figure 1. Le tableau 2 présente les caractéristiques de la population. La mortalité intra-hospitalière était de 34,8% pour la chirurgie ouverte et 22,4% pour la chirurgie endovasculaire ( $p=0,26$ ). Huit patients sont décédés aux urgences ou au bloc opératoire avant d'atteindre la réanimation. Deux patients ont présenté un arrêt cardiaque non récupéré à l'induction anesthésique.

Du fait d'un changement de technique de dosage de la troponinémie en cours d'étude, les valeurs recueillies n'ont pas été retranscrites.

### 3.2. Comparaison des groupes

L'analyse univariée des antécédents et des traitements des patients n'a pas révélé de variable significativement associée à une augmentation du risque de mortalité intra-hospitalière. L'augmentation de la mortalité était en revanche liée à la gravité de la présentation clinique et biologique initiale de ces patients, notamment la pression artérielle systolique (PAS) minimale ( $p<0,001$ ), l'IGS2 à l'admission ( $p<0,001$ ), l'hémoglobine ( $p<0,01$ ), le TP ( $p<0,02$ ) et le pH ( $p<0,01$ ). Elle était également liée à la nécessité d'instaurer des mesures de réanimation précoces comme l'intubation ( $p<0,01$ ), l'instauration de noradrénaline ( $p<0,001$ ) et la transfusion en pré-opératoire ( $p<0,001$ ), ainsi qu'à la position de l'anévrisme significativement péjorative en sus-rénal ( $p=0,04$ ) et à tendance péjorative en trans-rénal ( $p=0,07$ ) et favorable en sous-rénal ( $p=0,07$ ).

Le tableau 3 décrit les principales données per et post-opératoires.

### 3.3. Analyse multivariée

Six variables d'intérêt ont été retenues pour l'élaboration d'un score pronostique associant données cliniques, biologiques, scannographiques et de prise en charge initiale (tableau 4). L'instauration de noradrénaline en pré-opératoire était la variable la plus fortement et indépendamment associée à la mortalité intra-hospitalière ( $p=0,01$ ) avec un odd ratio (OR) de 10,9 (IC 95% : 1,75 - 68,40). La position trans-rénale de l'anévrisme était également une variable indépendamment liée à la mortalité ( $p=0,02$ ) avec un OR de 4 (IC 95% : 1,24 - 12,85). Le pH, le TP et la transfusion n'étaient plus significatifs en analyse multivariée et l'âge n'était pas lié statistiquement à la mortalité dans notre étude. Cependant la méthode pas à pas d'élaboration du score a montré une amélioration de celui-ci quand ces variables étaient intégrées.

### 3.4. Élaboration du score

Le TOUCAN-score a été élaboré à partir des variables retenues. Ce score est coté de 0 à 6 points. Il s'agit de l'anagramme **T**ransfusion – **O**ld - **U**pper location – **C**oagulopathy – **A**cidosis – **N**orepinephrine. Une pondération de 0,5 à 2 a été définie selon la force de l'association entre la variable et la mortalité évaluée par la valeur de l'OR en analyse multivariée (tableau 5).

### 3.5. Détermination du seuil

La courbe ROC du score, présentée sur la figure 2, montre une aire sous la courbe (ASC) de 0,81 (IC95% : 0,70- 0,92). Le seuil choisi était le compromis entre l'exigence d'une spécificité très élevée entraînant le moins de perte de sensibilité possible. Le seuil de 3 a donc été choisi pour une spécificité de 97,1% (IC95% : 89,9 – 99,5%) et une sensibilité de 44,4% (IC95% : 27,6 – 62,7%) (tableau 6). La figure 3 montre qu'environ la moitié des patients décédés (44%) sont bien classés et que seuls 2 patients survivants (moins de 3% des survivants) sont mal classés. Ainsi, 12 patients sont décédés parmi 14 patients ayant un score positif ( $\geq 3$ ) soit une valeur prédictive positive de 85,7% et 66 patients ont survécu parmi 81 patients ayant un score négatif ( $< 3$ ) soit une valeur prédictive négative de 81,5%. L'ensemble des 14 patients ayant un TOUCAN-score  $\geq 3$  avait un anévrisme rompu.

### 3.6. Comparaison aux scores existants

La figure 4 présente les courbes ROC obtenues pour les 7 scores de la littérature étudiés dans la cohorte entière et dans le sous-groupe des patients avec anévrismes rompus. Le score ayant obtenu le meilleur résultat dans la cohorte entière est l'ERAS avec une ASC ROC de 0,72. Les valeurs moyennes de chaque score ainsi que les effectifs de chaque population ayant atteint un seuil défini comme à risque élevé de mortalité sont présentés dans le tableau 7.

### 3.7 Population récusée

Onze patients ont été exclus de la chirurgie durant la période de recueil. Parmi eux, 3 avaient un TOUCAN-score  $\geq 3$  (ils avaient moins de 90 ans). Cinq patients ont été récusés pour un âge supérieur à 90 ans (dont un pour association à une impossibilité technique). Parmi eux, certains n'ont pu atteindre le seuil de 3 points du fait de cette limitation précoce : 2 n'avaient pas eu de noradrénaline malgré un choc avéré, 1 n'avait pas de bilan biologique complet. Parmi les patients de moins de 90 ans : 1 a été récusé pour une intervention jugée trop complexe par le chirurgien du fait de l'état clinique du patient, 1 pour des antécédents jugés trop lourds pour supporter une chirurgie majeure (ce patient n'avait pas de bilan biologique complet) et 1 patient a refusé la chirurgie.

Au total, parmi ces 8 patients, 4 n'avaient pas les éléments nécessaires au calcul du score et 1 a refusé la chirurgie. Il reste donc 3 patients ayant un score  $<3$  qui ont été récusés.



## 4. Discussion

---

### 4.1. Choix de la population source, des variables et du seuil

L'objectif de notre étude était d'établir un score simple, utilisant des variables facilement accessibles en pré-opératoire et permettant d'isoler de façon fiable des patients dont le pronostic ne serait pas amélioré par une chirurgie en urgence. Nous avons choisi d'inclure l'ensemble des patients admis pour complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale qu'il soit fissuré, disséqué ou rompu, étant donné la similitude de prise en charge et le taux de mortalité important que l'anévrisme soit rompu ou non (un quart des patients décédés avaient un anévrisme fissuré dans notre étude). Cependant notre score ne s'est avéré positif que chez des patients avec un anévrisme rompu et ne semble donc pas permettre de sélectionner les patients avec anévrisme fissuré de mauvais pronostic. L'ASC ROC du TOUCAN-score est de 0,85 (IC 95% : 0,74 – 0,96) lorsqu'on exclut les patients avec des anévrismes non rompus (figure 2).

Le critère de mortalité a concerné tout décès intra-hospitalier plutôt qu'à J30 afin de ne pas exclure les patients ayant eu de longs séjours en réanimation : 3 patients sont décédés entre J34 et J41.

Notre score est original par le fait qu'il intègre des critères cliniques, biologiques, scannographiques et interventionnels permettant une évaluation simple et globale de la gravité initiale du patient. Le critère « utilisation de noradrénaline en pré-opératoire » était très associé à la mortalité intra-hospitalière et concernait tous les patients en état de choc hémorragique grave ne répondant pas à un simple remplissage. Pour cette raison, les autres variables cliniques associées au choc (PAS, GCS, malaise, arrêt cardio-respiratoire), moins fortement associées à la mortalité, ont été exclues de notre score. Le pH et le TP bien que non significatifs en analyse multivariée sont reconnus comme des facteurs de mortalité importants, l'acidose et la coagulopathie faisant partie de la triade létale classique du choc hémorragique. Leur intégration dans notre score améliorerait son acuité laissant penser que l'absence de significativité est peut-être liée à un manque de puissance de notre étude. Enfin la position « trans-rénale » était significativement liée à la mortalité du fait probablement de l'augmentation de la complexité de l'acte chirurgical mais aussi de l'ischémie rénale et digestive induite par le clampage en amont. L'âge n'était pas une variable significative dans notre étude mais avait montré sa pertinence dans des études précédentes (4,5,12,14) et son intégration dans le score améliorerait son acuité.

Dans un souci de pragmatisme et de simplicité d'utilisation, nous avons choisi un seuil unique permettant de sélectionner les patients à très haut risque de mortalité. Le choix de ce seuil est cohérent avec l'objectif de ce score : exclure de façon fortement probable les patients qui ne tireront aucun bénéfice de la chirurgie. Avec une spécificité de 97,1% et une sensibilité de 44,4% notre score peut être interprété de la façon suivante :

- un score  $\geq 3$  indique une haute probabilité de décès intra-hospitalier pour le patient avant même l'intervention chirurgicale
- un score  $< 3$  ne doit faire amener aucune conclusion quant au pronostic vital du patient

Deux stratégies sont alors envisageables :

- ne pas opérer les patients pour lesquels la question de la légitimité d'une chirurgie se pose et ayant un score  $\geq 3$  et les accompagner dans des soins de confort
- opérer ces patients mais prendre en compte le pronostic extrêmement péjoratif en cas de discussion éthique en réanimation post-opératoire

Notre score ne permet donc pas de classer avec certitude l'ensemble de la population en pré-opératoire. Cela serait illusoire tant les complications per et post-opératoires, imprévisibles en pré-opératoire, ont un impact important sur le pronostic ultérieur. Il permet cependant d'exclure d'emblée la partie de la population ayant très peu de chance de survivre à la chirurgie et à la réanimation.

#### **4.2. Population récusée**

Les patients récusés ayant un TOUCAN-score  $< 3$  avaient un âge très avancé ou présentaient une complexité chirurgicale jugée incompatible avec leur présentation clinique. L'exclusion de cette population incite à utiliser notre score dans les cas jugés intermédiaires, c'est à dire les cas pour lesquels une récusation du patient n'est pas évidente du fait des raisons sus-citées.

#### **4.3. Évaluation des scores existants**

L'ensemble des scores de la littérature testés avait une ASC ROC nettement inférieure à celle de 0,81 de notre score dans la population étudiée. Cependant ces scores avaient été élaborés dans le cadre d'anévrismes rompus et pour des critères de mortalité à J30 (GAS, VSS, HI, RrAAA, HMC) ou intra-hospitalière (ERAS, VSGNE). Nous les avons toutefois testés sur cette cohorte qui inclut également les anévrismes fissurés ou disséqués. Après exclusion des patients

avec des anévrismes non rompus, les 7 scores de la littérature avaient toujours des sensibilités et spécificités inférieures au TOUCAN-score (figure 4).

Les ASC retrouvées étaient supérieures à celles de la littérature pour le GAS, l'ERAS et le RrAAA et inférieures pour le VSS, le HI, le VSGNE et le HMC (5,14–18,20).

Ces scores s'attardaient à classer les patients dans des catégories ou des pourcentages de mortalité. Cela ne nous semble pas la stratégie la plus adaptée dans le cadre d'une aide à la décision d'intervention chirurgicale, la prédiction du risque de décès n'ayant un impact sur cette décision que lorsqu'elle s'approche de 100%.

#### **4.4. Mortalité et complications post-opératoires**

La mortalité observée dans cette étude est dans la fourchette basse de celles observées dans la littérature récente, allant de 26% pour la plus basse (1) à 49% pour la plus élevée (5) avec toujours, comme dans notre étude, une diminution de la mortalité en faveur des patients opérés par voie endovasculaire (2–4) même si les études randomisées n'ont pas fait la preuve d'un bénéfice significatif (21–23).

L'insuffisance rénale aigue nécessitant une épuration extra-rénale et l'ischémie digestive étaient les principales complications post-opératoires retrouvées et étaient superposables aux prévalences retrouvées dans les études précédentes (2,3,24). La prévalence du syndrome du compartiment abdominal n'a pas été recueillie mais concerne 20% des patients dans la littérature (25–27) justifiant le taux important de laparostomies préventives ou secondaires dans notre cohorte.

#### **4.5. Limites de l'étude**

Notre étude est limitée par le nombre de patients inclus malgré un recueil sur une période étendue de 41 mois. Ce manque de puissance peut expliquer le faible nombre de variables significatives retrouvées.

La deuxième limite concerne l'exhaustivité des données recueillies : pour les patients les plus graves des données ont pu être manquantes du fait d'un passage bref aux urgences et d'un bilan initial parfois succinct en termes de recueil des antécédents, des données cliniques ou des examens complémentaires (biologie, ECG). On peut prendre comme exemple le tabac qui apparaît comme un facteur protecteur en analyse univariée du fait d'un nombre conséquent de patients graves non interrogeables aux antécédents inconnus considérés comme non

tabagiques certainement à tort pour une partie d'entre eux. Cependant cela représente l'activité réelle d'un service de réanimation des urgences et la nécessité d'une prise de décision rapide malgré des informations partielles doit être prise en compte dans l'élaboration du score. De ce fait toute donnée manquante était considérée comme normale.

Par ailleurs, ce score a été élaboré dans un centre unique, le CHU de Bordeaux, avec les particularités que cela incombe : un plateau technique concentrant l'ensemble des dispositifs diagnostiques et thérapeutiques, une équipe de réanimateurs et de paramédicaux dédiée uniquement à l'anesthésie-réanimation d'urgence, des chirurgiens aguerris à ce type de prise en charge et notamment aux interventions endovasculaires, mais aussi, du fait de la mission universitaire, des réanimateurs et des chirurgiens en cours de formation ou en début d'exercice. La généralisation de ce score vers des structures plus petites, à plateau technique limité ou non universitaires devra donc être prudente. Il est nécessaire de valider ce score sur une nouvelle cohorte indépendante afin de vérifier la persistance de ses performances.

Enfin la comparaison aux scores existants est limitée d'une part par le critère de mortalité qui était à 30 jours dans les études princeps de certains scores, même si nous avons montré que la grande majorité des décès se produisaient avant 30 jours, et par la population source qui n'incluait que des patients avec anévrysmes rompus dans les études princeps.

## 5. Conclusion

---

Le TOUCAN-score permet de cibler une catégorie de la population des patients atteints de complications aiguës d'anévrisme de l'aorte abdominale dont la gravité initiale ne permet pas d'espérer un pronostic favorable en post-opératoire. Il constitue une aide à la prise de décision dans les cas où la récusation de la chirurgie n'est pas évidente pour une autre raison. En revanche un score négatif ne permet pas de conclure. Notre score a montré des performances supérieures aux scores existants dans la littérature dans la population étudiée. Une étude indépendante est nécessaire afin de le valider définitivement.

## 6. Bibliographie

---

1. Aziz F, Azab A, Schaefer E, Reed AB. Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Is Associated with Lower Incidence of Post-operative Acute Renal Failure. *Ann Vasc Surg.* 2016 Aug;35:147–55.
2. Jalalzadeh H, Indrakusuma R, Vogt L, van Beek SC, Vahl AC, Wisselink W, et al. Long-term survival after acute kidney injury following ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2017 Dec;66(6):1712–8.
3. Yildirim H, van Lammeren GW, Ünlü Ç, van Dongen EP, van de Mortel RH, de Vries J-PP. Long-term outcome and quality of life after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Vascular.* 2018 Jun 26;231–8.
4. Healey CT, Neilson M, Clark D, Schanzer A, Robinson W. Predicting Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms in the Era of Endovascular Repair. *Ann Vasc Surg.* 2017 Jan;38:59–63.
5. Garland BT, Danaher PJ, Desikan S, Tran NT, Quiroga E, Singh N, et al. Preoperative risk score for the prediction of mortality after repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2018 Oct;68(4):991–7.
6. Lindholt J, Sogaard R, Laustsen, J. Prognosis of ruptured abdominal aortic aneurysms in Denmark from 1994-2008. *Clin Epidemiol.* 2012 May 2;4:111–3.
7. Sullivan C. Clinical management of the symptomatic but unruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 1990 Jun;11(6):799–803.
8. Haug ES, Romundstad P, Aadahl P, Myhre HO. Emergency Non-ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004 Dec;28(6):612–8.
9. Chandra V, Trang K, Virgin-Downey W, Tran K, Harris EJ, Dalman RL, et al. Management and outcomes of symptomatic abdominal aortic aneurysms during the past 20 years. *J Vasc Surg.* 2017 Dec;66(6):1679–85.
10. Samy A, Murray G, Macbain G. Glasgow aneurysm score. *Cardiovasc Surg.* 1994;2:41–4.
11. Tambyraja A, Murie J, Chalmers R. Predictors of Outcome After Abdominal Aortic Aneurysm Rupture: Edinburgh Ruptured Aneurysm Score. *World J Surg.* 2007 Oct 17;31(11):2243–7.
12. Hardman D. Ruptured abdominal aortic aneurysms: who should be offered surgery? *J Vasc Surg.* 1996 Jan;23(1):123–9.
13. Chen JC, Hildebrand HD, Salvian AJ, Taylor DC, Strandberg S, Myckatyn TM, et al. Predictors of death in nonruptured and ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 1996 Oct;24(4):614–23.
14. Robinson WP, Schanzer A, Li Y, Goodney PP, Nolan BW, Eslami MH, et al. Derivation and validation of a practical risk score for prediction of mortality after open repair of ruptured

- abdominal aortic aneurysms in a U.S. regional cohort and comparison to existing scoring systems. *J Vasc Surg.* 2013 Feb;57(2):354–61.
15. Vos CG, de Vries J-PPM, Werson DAB, van Dongen EPA, Schreve MA, Ünlü Ç. Evaluation of five different aneurysm scoring systems to predict mortality in ruptured abdominal aortic aneurysm patients. *J Vasc Surg.* 2016 Dec;64(6):1609–16.
  16. Reite A, Søreide K, Vetrhus M. Comparing the accuracy of four prognostic scoring systems in patients operated on for ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2017 Mar;65(3):609–15.
  17. De Rango P. Commentary on ‘External Validation of Models Predicting Survival After Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair.’ *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Jan;49(1):17–8.
  18. Neilson M, Healey C, Clark D, Nolan B. External Validation of a Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Score. *Ann Vasc Surg.* 2018 Jan;46:162–7.
  19. Thompson PC, Dalman RL, Harris EJ, Chandra V, Lee JT, Mell MW. Predictive models for mortality after ruptured aortic aneurysm repair do not predict futility and are not useful for clinical decision making. *J Vasc Surg.* 2016 Dec;64(6):1617–22.
  20. Özen A, Unal EU, Mola S, Erkengel I, Kiris E, Aksöyek A, et al. Glasgow aneurysm score in predicting outcome after ruptured abdominal aortic aneurysm. *Vascular.* 2015 Apr;23(2):120–3.
  21. Desgranges P, Kobeiter H, Katsahian S, Bouffi M, Gouny P, Favre J-P, et al. Editor’s Choice – ECAR (Endovasculaire ou Chirurgie dans les Anévrysmes aorto-iliaques Rompus): A French Randomized Controlled Trial of Endovascular Versus Open Surgical Repair of Ruptured Aorto-iliac Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Sep;50(3):303–10.
  22. Reimerink JJ, Hoornweg LL, Vahl AC, Wisselink W, van den Broek TAA, Legemate DA, et al. Endovascular Repair Versus Open Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2013 Aug;258(2):248–56.
  23. Hinchliffe RJ, Bruijstens L, MacSweeney STR, Braithwaite BD. A Randomised Trial of Endovascular and Open Surgery for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm – Results of a Pilot Study and Lessons Learned for Future Studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006 Nov;32(5):506–13.
  24. Becquemin J-P, Majewski M, Fermani N, Marzelle J, Desgrandes P, Allaire E, et al. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg.* 2008 Feb;47(2):258–63.
  25. Loftus IM, Thompson MM. The abdominal compartment syndrome following aortic surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003 Feb;25(2):97–109.
  26. Leclerc B, Salomon Du Mont L, Besch G, Rinckenbach S. How to identify patients at risk of abdominal compartment syndrome after surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in the operating room: A pilot study. *Vascular.* 2017 Oct;25(5):472–8.

27. Rubenstein C, Bietz G, Davenport DL, Winkler M, Endean ED. Abdominal compartment syndrome associated with endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015 Mar;61(3):648–54.



## 7. Légendes des tableaux

---

**Tableau 1.** Calculs des scores existants

**Tableau 2.** Caractéristiques de la population

**Tableau 3.** Données per et post-opératoires

**Tableau 4.** Analyse multivariée

**Tableau 5.** Pondération du score

**Tableau 6.** Sensibilité et spécificité selon le seuil

**Tableau 7.** Évaluation des scores existants

## 8. Légendes des figures

---

**Figure 1.** Diagramme de flux

**Figure 2.** Courbe ROC du TOUCAN-score

**Figure 3.** Distribution de la population selon le TOUCAN-score

**Figure 4.** Courbes ROC des scores existants

## **Tableau 1. Calculs des scores existants**

<b>Scores</b>	<b>Résultats attendus et formules</b>
<b>GAS</b>	Gravité si > 95 (80% de mortalité) âge en années + 17 si choc + 7 si pathologie myocardique + 10 si pathologie cérébrovasculaire + 14 si insuffisance rénale
<b>VSS</b>	% de mortalité $e^x/1 + e^x$ , ou $x = -3,44 + \text{âge} \times 0,062 + \text{perte de conscience (oui=1 / non=-1)} \times 1,14 + \text{arrêt cardiaque (oui=1 / non=-1)} \times 0,6$
<b>HI</b>	Gravité de 0 à 5 (de 0 à ≥ 3 : 37, 72, 100% de mortalité) 1 point pour : âge>76 ans, créatinine>190μmol/L, hémoglobine<9g/dL, perte de conscience, ischémie cardiaque sur l'ECG
<b>ERAS</b>	Gravité de 0 à 3 (de 1 à 3 : 29, 50, 80% de mortalité) 1 point pour : hémoglobine < 9g/dL, PAS <90 mmHg, GCS <15
<b>VSGNE</b>	Gravité de 0 à 6 (de 0 à ≥ 5 : 8, 25, 37, 60, 80, 86% de mortalité) 2 points pour : âge>76 ans, arrêt cardiaque, 1 point pour: perte de conscience, clampage supra-rénal
<b>RrAAA</b>	% de mortalité (maximum 65%) 14 + 22 si âge>76 ans + 9 si créatinine>132μmol/L + 20 si PAS<70 mmHg
<b>HMC</b>	Gravité de 0 à 4 (de 1 à 4 : 22, 70, 80, 100% de mortalité) 1 point pour : âge>76 ans, créatinine>176μmol/L, pH<7,2, PAS<70 mmHg

GAS : Glasgow Aneurism Score, VSS : Vancouver Scoring System, HI : Hardman Index, ERAS : Edinburgh Ruptured Aneurysm Score, VSGNE : Vascular Study Group of New England (ruptured abdominal aortic aneurism score), RrAAA : Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm (score), HMC : Harborview Medical Center (score)

**Tableau 2. Caractéristiques de la population**

	Décédés N = 27	Survivants N = 68	Total N = 95	p
<b>Données biométriques</b>				
Age (ans)	76 [68 - 83]	69,5 [64 - 81]	71 [64 - 81]	0,19
Age > 76 ans	14 (51,8)	26 (38,2)	40 (42,1)	0,20
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,1 ± 4,8	25,4 ± 4,4	25,8 ± 4,6	0,18
IMC>30	6 (22,2)	13 (19,1)	19 (20,0)	0,59
Homme	25 (92,6)	59 (86,8)	84 (88,4)	0,66
<b>Antécédents</b>				
HTA	22 (81,5)	45 (66,2)	67 (70,5)	0,08
Diabète	4 (14,8)	7 (10,3)	11 (11,6)	0,49
Dyslipidémie	13 (48,1)	31 (45,6)	44 (46,3)	0,70
Tabac	8 (29,6)	37 (54,4)	45 (47,4)	0,04
BPCO	2 (7,4)	11 (16,2)	13 (13,7)	0,28
Insuffisance rénale chronique	6 (22,2)	10 (14,7)	16 (16,8)	0,51
Chirurgie cardiaque	3 (11,1)	5 (7,4)	8 (8,4)	0,68
Cardiomyopathie ischémique	6 (22,2)	22 (32,4)	28 (29,5)	0,38
Stent coronarien	2 (7,4)	11 (16,2)	13 (13,7)	0,46
Pontage aorto-coronarien	2 (7,4)	4 (5,9)	6 (6,3)	0,66
AVC/AIT	2 (7,4)	8 (11,8)	10 (10,5)	0,72
Prothèse aortique :	7 (25,9)	13 (19,1)	20 (21,1)	0,41
- endoprothèse	5 (18,5)	6 (8,8)	11 (11,6)	0,28
- pontage aortique	2 (7,4)	7 (10,3)	9 (9,5)	0,99
Chirurgie abdominale	9 (33,3)	33 (48,5)	42 (44,2)	0,22
Néoplasie	3 (11,1)	8 (11,8)	11 (11,6)	0,74
<b>Traitements</b>				
Anti-agrégants plaquettaires	15 (55,6)	29 (42,6)	44 (46,3)	0,19
Anti-vitamine K	6 (22,2)	10 (14,7)	16 (16,8)	0,51
Anticoagulants oraux directs	1 (3,7)	3 (4,4)	4 (4,2)	1,00
β-bloquants	9 (33,3)	29 (42,6)	38 (40,0)	0,48
Anti-hypertenseurs	19 (70,4)	39 (57,4)	58 (61,1)	0,16
Statines	13 (48,1)	24 (35,3)	37 (38,9)	0,19
<b>Clinique</b>				
GCS < 15	6 (22,2)	4 (5,9)	10 (10,5)	0,03
Malaise/perte de connaissance	9 (33,3)	17 (25,0)	26 (27,4)	0,41
Arrêt cardio-respiratoire	3 (11,1)	0 (0)	3 (3,2)	0,02
PAS admission	111 ± 37	132 ± 27	126 ± 32	< 0,01
PAS minimale	90 ± 45	122 ± 31	113 ± 39	< 0,001
PAS minimale < 90 mmHg	15 (55,6)	14 (20,6)	29 (30,5)	< 0,001
Contexte infectieux	4 (14,8)	12 (17,6)	16 (16,8)	0,76
Signe d'ischémie à l'ECG	8 (29,6)	13 (19,1)	21 (22,1)	0,26
IGS2 à l'entrée	45 [31-62]	30 [26-42]	32 [26 - 46]	< 0,001
<b>Prise en charge initiale</b>				
Intubation	5 (18,5)	1 (1,5)	6 (6,3)	< 0,01
Noradrénaline	11 (40,7)	3 (4,4)	14 (14,7)	< 0,001
Transfusion	13 (48,1)	10 (14,7)	23 (24,2)	< 0,001
Temps avant entrée au bloc (min)	130 [63-251]	125 [70-428]	125 [70-373]	0,53
<b>Biologie</b>				
Hémoglobine (g/dL)	10,4 ± 2,8	11,9 ± 2,2	11,5 ± 2,5	< 0,01
Hémoglobine < 11 g/dL	16 (59,3)	20 (29,4)	36 (37,9)	< 0,01
Plaquettes (G/L)	200 [144 - 251]	207 [163 - 528]	204 [159,5 - 253]	0,16
Créatinine (μmol/L)	131 [108 - 304]	92,5 [74 - 522]	102[76,5- 136,5]	0,17
TP (%)	70 [54 - 82]	79 [71 - 90]	75 [66 - 85]	0,02
TP < 76%	18 (66,6)	29 (42,6)	47 (49,5)	0,04
pH	7,33 [7,25 - 7,44]	7,42 [7,36 - 7,44]	7,4 [7,32 - 7,44]	< 0,01
pH < 7,35	12 (44,4)	11 (16,1)	23 (24,2)	< 0,01
Lactates (mmol/L)	1,8 [0,92 - 4,25]	1,1 [0,8 - 2,1]	1,2 [0,8 - 2,55]	< 0,01
<b>Imagerie</b>				
Taille de l'anévrisme (mm)	75,5 [57,7 - 92,5]	60 [51 - 72,7]	65 [53 - 79,2]	0,08
Sous-rénal	16 (59,3)	52 (76,5)	68 (71,6)	0,07
Sus-rénal	5 (18,5)	3 (4,4)	8 (8,4)	0,04
Para-rénal	6 (22,2)	12 (17,6)	18 (18,9)	0,63
Trans-rénal	11 (40,7)	15 (22,1)	26 (27,4)	0,07
Fissuré	6 (22,2)	24 (35,2)	30 (31,6)	0,33
Rompue	21 (77,8)	41 (60,3)	62 (65,3)	0,11
Disséqué	0 (0)	3 (4,4)	3 (3,2)	0,56
Épanchement rétro-péritonéal	17 (63,0)	32 (47,1)	49 (51,6)	0,79
Épanchement péritonéal	3 (11,1)	2 (2,9)	5 (5,3)	0,32
Fistule digestive	3 (11,1)	6 (8,8)	9 (9,5)	0,73

Résultats en effectifs (pourcentage), moyenne ± déviation standard, médiane [premier – troisième interquartiles]

IMC : index de masse corporelle, GCS : Glasgow Coma Scale, PAS : pression artérielle systolique, TP : taux de prothrombin

**Tableau 3. Données per et post-opératoires**

Per-opératoire	Décédés N = 27	Survivants N = 68	Total N = 95
<b>Chirurgie</b>			
Endovasculaire	11 (40,7)	38 (55,9)	49 (51,6)
Convertie	1 (3,7)	0 (0)	1 (1,1)
Ouverte	16 (59,3)	30 (44,1)	46 (48,4)
Délai avant bloc (min)	130 [63 - 251]	125 [70 - 428]	125 [70 - 373]
Durée bloc (min)	225 [162,5 – 270]	202,5 [167,5 – 270]	210 [170 – 270]
Durée chirurgie (min)	160 [97,5 – 195]	135 [105 – 170]	135 [105 – 180]
Clampage :			
- sous-rénal	6 (22,2)	19 (27,9)	25 (26,3)
- sus-rénal	11 (40,7)	13 (19,1)	24 (25,3)
- absent	8 (29,6)	36 (52,9)	44 (46,3)
Laparostomie initiale	6 (22,2)	11 (16,2)	17 (17,9)
<b>Anesthésie</b>			
Générale	25 (92,6)	64 (94,1)	89 (93,7)
Locale + sédation	5 (18,5)	6 (8,8)	11 (11,6)
Remplissage vasculaire (mL)	2500 [1500 - 3000]	1500 [1000 - 2500]	1500 [1000 - 3000]
Utilisation d'HEA	2 (7,4)	3 (4,4)	5 (5,3)
Utilisation d'albumine	6 (22)	10 (14,7)	16 (16,8)
Saignement (mL)	1500 [525 - 2425]	250 [0 - 1000]	500 [0 - 1500]
Transfusion	21 (77,7)	34 (50,0)	55 (57,9)
Noradrénaline	23 (85,2)	48 (70,6)	71 (74,7)
ACR peropératoire	10 (37,0)	0 (0)	10 (10,5)
Post-opératoire	Décédés N = 19	Survivants N = 68	Total N = 87
Insuffisance rénale aiguë	17 (89,5)	35 (51,5)	52 (59,8)
Epuration extra-rénale	15 (78,9)	12 (17,7)	27 (31,0)
Jours vivants non ventilés /30 jours	0 [0 – 1,5]	29 [27 – 30]	29 [9 – 30]
Reprise chirurgicale	11 (57,9)	21 (30,9)	32 (36,7)
Ischémie digestive	5 (26,3)	5 (7,4)	10 (11,5)
Ischémie de membre inférieur	1 (5,3)	4 (5,9)	5 (5,7)
Endofuite	4 (21,0)	1 (1,5)	5 (5,7)
Laparostomie	6 (31,6)	9 (13,2)	15 (17,2)
Chirurgie d'hémostase	3 (15,8)	2 (2,9)	5 (5,7)
ACR post-opératoire	2 (10,5)	2 (2,9)	4 (4,6)
Sepsis	8 (42,1)	26 (38,2)	34 (39,1)
Durée de réanimation (jours)	1 [0 – 10]	6 [2 – 12]	4 [1 – 10]
Durée d'hospitalisation (jours)	2 [0 – 14]	14 [7 - 28]	12 [5 - 20]

Résultats en effectifs (pourcentage), moyenne ± déviation standard, médiane [premier – troisième interquartiles]

HEA : HydroxyEthylAmidon, ACR : arrêt cardio-respiratoire

**Tableau 4. Analyse multivariée**

<b>Variables</b>	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>p</b>
Noradrénaline pré-opératoire	10,94	1,75 - 68,40	0,01
Anévrisme transrénal	4,00	1,24 - 12,85	0,02
Âge > 76 ans	2,82	0,89 - 9,02	0,08
pH < 7,35	2,59	0,68 - 9,95	0,16
Transfusion pré-opératoire	1,71	0,39 - 7,47	0,47
TP < 76%	1,48	0,47 - 4,65	0,50

OR : Odd Ratio; IC 95% : intervalle de confiance à 95%

**Tableau 5. Pondération du score**

Dénomination	Variables	OR	Pondération
Transfusion	Transfusion pré-opératoire	1,71	0,5
Old	Âge > 76 ans	2,82	1
Upper location	Anévrisme transrénal	4,00	1
Coagulopathy	TP < 76%	1,48	0,5
Acidosis	pH < 7,35	2,59	1
Norepinephrine	Noradrénaline pré-opératoire	10,94	2

OR : Odd Ratio

**Tableau 6. Sensibilité et spécificité selon le seuil**

Seuils	Sensibilité (%)	IC 95%	Spécificité (%)	IC 95%
≥ 2	70,4	51,5 – 84,1	83,8	73,3 – 90,7
≥ 2,5	66,7	47,8 – 81,4	91,2	82,0 – 95,9
<b>≥ 3</b>	<b>44,4</b>	<b>27,6 – 62,7</b>	<b>97,1</b>	<b>89,9 – 99,5</b>
≥ 3,5	37,0	21,5 – 55,8	97,1	89,9 – 99,5
≥ 4	29,6	15,9 – 48,5	98,5	92,1 – 99,9

IC95% : Intervalle de confiance à 95%

**Tableau 7. Évaluation des scores existants**

	Décédés N= 27	Survivants N= 68	Total N= 95	Sensibilité	Spécificité
<b>GAS</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	94 [85 - 100]	81 [68 - 89]	84 [69 - 95]		
≥ 95 (mortalité prédite 80%)	10 (37,0)	13 (19,1)	23 (24,2)	37%	81%
<b>VSS</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	54 [32 - 81]	42 [24 - 64]	45 [26 - 71]		
≥ 0,80 (mortalité prédite 80%)	7 (25,9)	9 (13,2)	16 (16,8)	26%	87%
<b>HI</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	1 [1 - 2]	1 [0 - 2]	1 [0 - 2]		
≥ 3 (haut risque de mortalité)	4 (14,8)	5 (7,4)	9 (9,4)	15%	93%
<b>ERAS</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	1 [0 - 2]	0 [0 - 1]	0 [0 - 1]		
≥ 3 (mortalité prédite 80%)	2 (7,4)	0 (0)	2 (2,1)	7%	100%
<b>VSGNE</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	2 [1 - 3]	1 [0 - 2]	1 [0 - 2]		
≥ 4 (mortalité prédite 80%)	3 (11,1)	0 (0)	3 (3,1)	11%	100%
<b>RrAAA</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	43 [23 - 45]	23 [14 - 36]	34 [14 - 36]		
≥ 60 (mortalité prédite 60%)	1 (3,7)	0 (0)	1 (1,1)	4%	100%
<b>HMC</b>					
Valeur médiane [1 <sup>er</sup> – 3 <sup>e</sup> interquartiles]	1 [1 - 2]	1 [0 - 1]	1 [0 - 1]		
≥ 3 (mortalité prédite 80%)	2 (7,4)	0 (0)	2 (2,1)	7%	100%

GAS : Glasgow Aneurism Score, VSS : Vancouver Scoring System, HI : Hardman Index, ERAS : Edinburgh Ruptured Aneurysm Score, VSGNE : Vascular Study Group of New England (ruptured abdominal aortic aneurism score), RrAAA : Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm (score), HMC : Harborview Medical Center (score)



**Figure 1. Diagramme de flux**

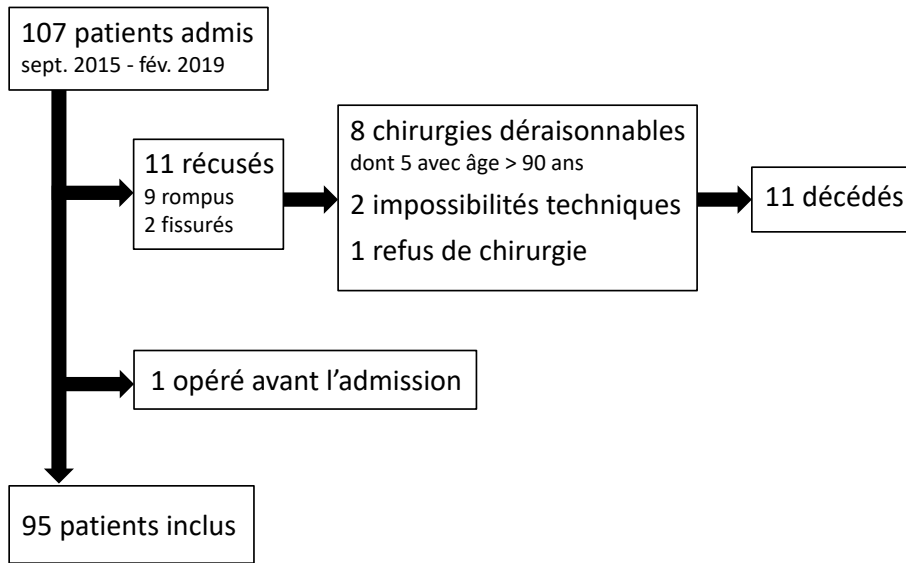
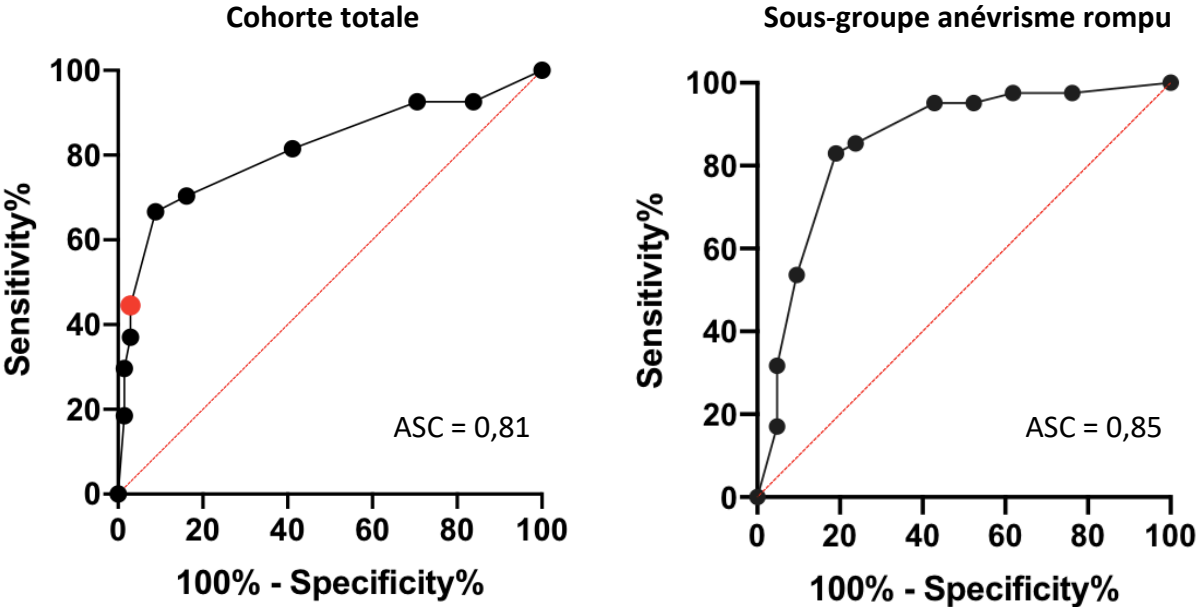
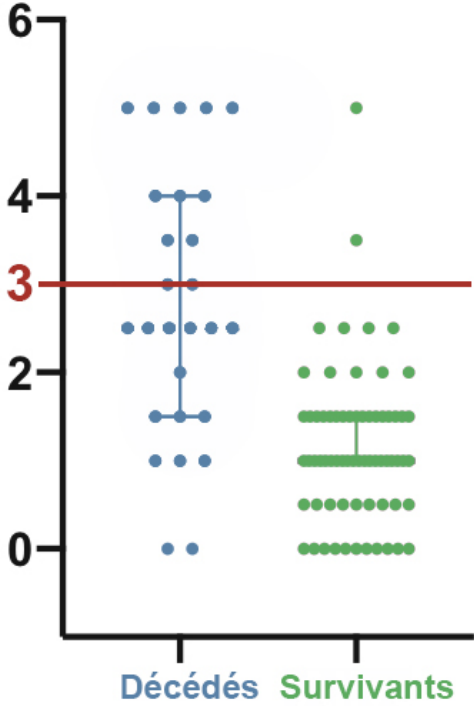


Figure 2. Courbe ROC du TOUCAN-score

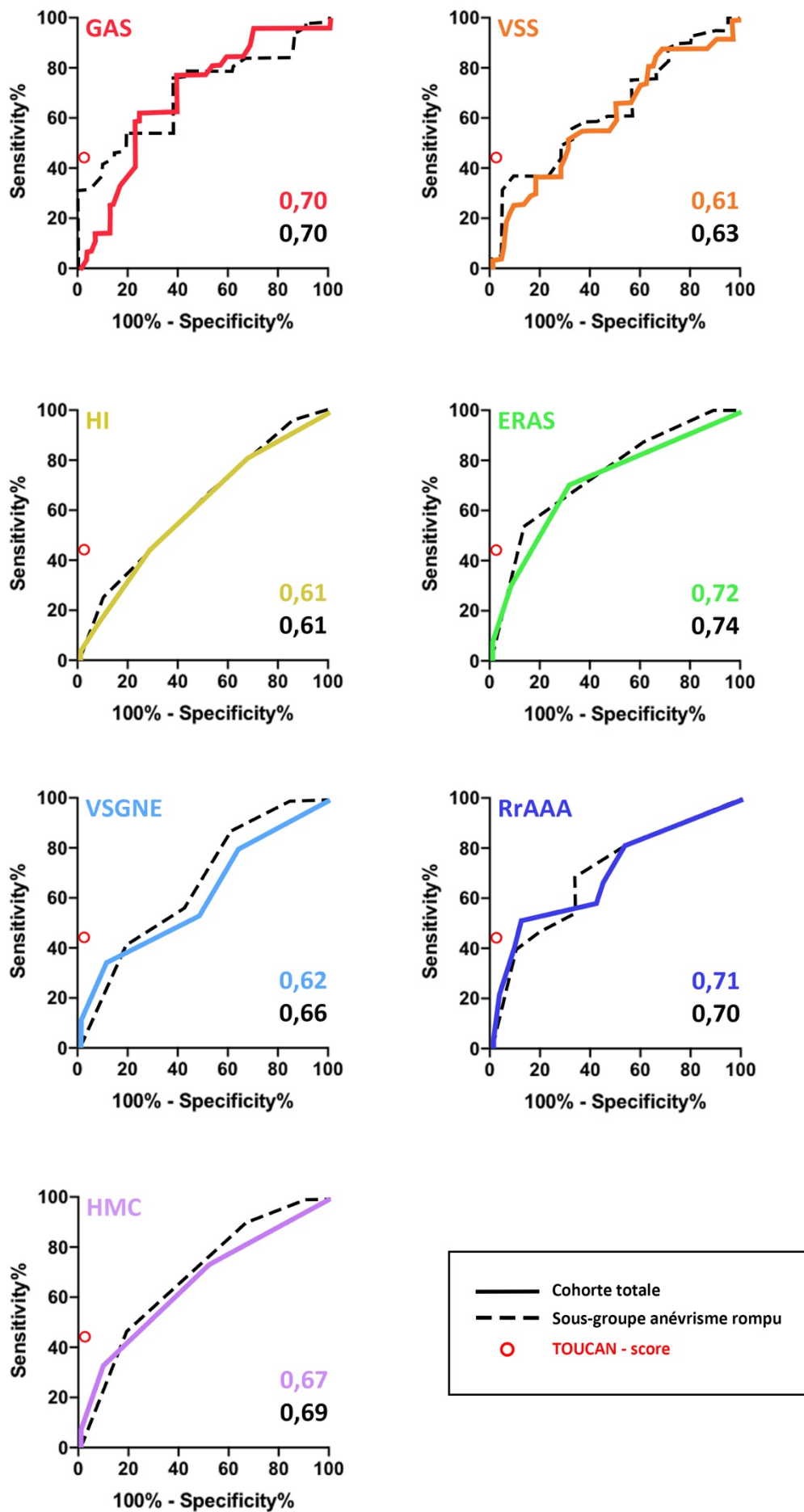


ROC : Receiver Operating Characteristic, ASC : Aire Sous la Courbe

Figure 3. Distribution de la population selon le TOUCAN-score



**Figure 4. Courbes ROC et ASC des scores de la littérature**



## Discussion

---

### 1. Observations concernant la mortalité

La mortalité observée dans notre étude était similaire à celle retrouvée dans la littérature pour les anévrismes rompus (33,8% de mortalité) et dans la fourchette haute pour les anévrismes symptomatiques non rompus (18,2% de mortalité) avec des résultats plus favorables dans la population de patients traités par voie endovasculaire tel que cela était attendu, sans que cette différence ne soit statistiquement significative. La majorité des patients sont décédés dans les 30 premiers jours de leur hospitalisation, cependant, 3 patients sont décédés postérieurement. Le critère de mortalité intra-hospitalière nous a paru, pour cette raison, plus adapté. Concernant les patients sortis vivants d'hospitalisation avant le trentième jour, nous avons demandé la confirmation de leur survie à leur médecin traitant par le biais d'un appel téléphonique : aucun patient sorti d'hospitalisation n'est décédé dans ce délai.

### 2. Choix des variables et du type de score

La contrainte essentielle que nous nous sommes imposée pour l'élaboration de ce score était sa simplicité d'utilisation. En effet, dans un contexte d'urgence, la prise de décision doit être rapide du fait du risque de dégradation majeure de l'état du patient dans les minutes et heures qui suivent l'admission.

Cela nous a amené à sélectionner des données accessibles chez l'ensemble de la population concernée : tous les patients de notre étude avaient une imagerie TDM préopératoire, le bilan biologique comprend habituellement un gaz du sang et un bilan de coagulation dont les résultats sont rapidement consultables. Enfin l'âge, la transfusion et la noradrénaline sont des données accessibles immédiatement.

Les données devaient être obligatoirement pré-opératoires, le but du score étant d'orienter le patient vers une intervention ou des soins de confort. Ainsi la formule du VSGNE n'a pas d'intérêt pour cette problématique puisqu'il intègre le clampage sus-rénal.

Nous avons choisi de pondérer les différentes variables afin de proposer une addition simple facilement calculable. Le VSS fait contre-exemple en raison d'un calcul complexe impliquant des exponentielles nécessitant un logiciel pour obtenir un résultat.

Enfin, nous avons choisi une pondération adaptée au degré d'association entre les variables choisies et la mortalité afin de valoriser les variables les plus puissantes, notamment l'utilisation de noradrénaline. Toujours dans un but de simplicité d'utilisation, nous avons choisi une pondération basique de 0,5 à 2.

Il en résulte un score à 6 variables pré-opératoires, sur 6 points avec 3 niveaux de pondération et un nom faisant la synthèse des variables à recueillir : le TOUCAN-score pour Transfusion, Old patient, Upper location, Coagulopathy, Acidosis et Norépinéphrine.

### **3. Choix d'un seuil unique**

A l'instar de la majorité des scores retrouvés dans la littérature, nous aurions pu concevoir un score pronostique de classification en catégories de gravité associées à des pourcentages de risque de mortalité ou bien à un score donnant directement le pourcentage de mortalité prédite. Cela ne nous a pas semblé pertinent pour la raison suivante : l'objectif d'un tel score, pour qu'il ait un impact sur la prise en charge, est de rechercher la catégorie de patients dont le décès est assuré malgré une prise en charge médico-chirurgicale maximaliste. Quel qu'aurait été le risque de mortalité d'un score de catégories ou de pourcentage, s'il n'était pas proche de 100%, la prise en charge aurait été maximaliste et le score n'aurait eu aucun impact sur la décision médicale immédiate.

### **4. Performances attendues d'un score pré-opératoire**

La réflexion autour d'un score pronostique pré-opératoire dans une situation d'urgence vitale doit être pragmatique : il est impossible de prédire de façon exacte la mortalité d'un patient dès son admission pour plusieurs raisons :

- les données accessibles en urgence sont limitées : il n'est pas envisageable d'avoir un bilan exhaustif comprenant des examens tels que ceux demandés pour les chirurgies

programmées à haut risque (épreuve d'effort, échocardiographie de stress, épreuves fonctionnelles respiratoires, échographie carotidienne...)

- la complexité et l'invasivité de la prise en charge chirurgicale et réanimatoire de ces patients sont à risque de complications multiples et à tous les niveaux, imprévisibles car dépendantes de facteurs humains, techniques et environnementaux (complication chirurgicale, infection nosocomiale...) en plus des patients eux-mêmes

Le seul objectif raisonnable est la sélection des patients qui, dès leur admission, présentent des caractéristiques de gravité qui ne leur permettront pas de survivre à l'évolution de leur pathologie ou aux interventions médico-chirurgicales nécessaires à la thérapeutique. On peut alors distinguer deux types de profils correspondant à ce niveau de risque :

- les patients ayant des comorbidités d'une gravité suffisante pour qu'un événement intercurrent grave provoque une décompensation en chaîne de toutes les fonctions d'organes et le décès : c'est le modèle de Bouchon bien connu des gériatres (81)
- les patients dont la gravité clinique initiale est telle qu'ils ont dépassé le stade auquel une intervention médicale aurait pu être bénéfique

Notre étude a montré que les antécédents et les traitements chroniques des patients de notre cohorte ne sont pas associés significativement à la mortalité. Seuls l'âge et la position de l'anévrisme ont été retenus comme variables prédictives d'une susceptibilité particulière aux complications post-opératoires. Les quatre autres variables retenues sont relatives à la gravité initiale de la présentation clinique. Les patients appartenant à la première catégorie ne sont donc pas ceux visés par notre score. En revanche les patients de la seconde catégorie, s'ils sont bien sélectionnés, ont une gravité « dépassée » ne permettant pas d'espérer une récupération. Notre score est construit d'une façon telle que l'âge et la position de l'anévrisme seuls ne permettent pas d'atteindre le seuil de 3 et ainsi aucun patient ne peut être récusé sans au moins un élément de gravité clinico-biologique.

L'exclusion de la première catégorie de patients implique obligatoirement de les classer dans le groupe de risque inférieur en l'absence de marqueur de gravité clinico-biologique initial. Cela est une bonne chose car on laisse alors à ces patients la possibilité de bénéficier de la prise en charge maximale. Le corolaire est d'accepter une diminution de la sensibilité du score prédictif

qui est selon nous inévitable. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi de favoriser la spécificité de notre score au dépend de sa sensibilité.

## **5. Raisonnement relatif aux résultats du score**

Notre score vient en complément d'un raisonnement clinique multidisciplinaire associant réanimateur et chirurgien. Le design de notre étude impose l'utilisation raisonnée de ce score. Ainsi les patients récusés d'emblée du fait de leur âge avancé ou de l'absence de possibilité de prise en charge chirurgicale ne sont pas à évaluer par le TOUCAN-score et la décision de récusation ne doit pas être remise en cause du fait d'un score inférieur à 3 puisqu'il n'a pas été élaboré à partir de cette population.

Dans les autres cas, un score  $< 3$  doit inciter à poursuivre la prise en charge maximaliste sans tirer de conclusion sur le pronostic vital du patient. Dans notre cohorte 18,5% des patients ayant un score  $< 3$  sont décédés, cela s'expliquant par le raisonnement développé plus haut.

Enfin pour les patients ayant un score  $\geq 3$ , nous proposons deux attitudes : soit la récusation du patient si cela conforte le raisonnement médico-chirurgical, soit la poursuite des soins maximalistes étant donné que, dans notre cohorte, 2 patients, soit 14% des patients entrant dans cette catégorie, ont survécus à leur hospitalisation. Dans ce cas, l'intérêt secondaire du score est d'argumenter une limitation précoce des soins en cas de poursuite de la dégradation clinique dans les premiers jours de réanimation.

## **6. Limites de l'étude**

La première limite concerne la taille de notre échantillon. Nous avons recueilli les données de 107 patients sur 41 mois, dont 95 ont été retenus pour la création du score en éliminant les données des patients récusés. Cette population est moins importante que celles ayant servi à l'élaboration des autres scores de la littérature allant de 105 patients pour le score ERAS (77) à 649 patients pour le RrAAA (78). Cela implique que, malgré les bonnes performances du score dans la population princeps, celui-ci devra être évalué sur une nouvelle cohorte indépendante de plus grande ampleur. Notre expérience locale sur les patients



postérieurs à la fin de la période d'inclusion a montré des performances encourageantes avec 12 patients bien classés sur 12 patients admis.

Le caractère unicentrique de l'étude est également une limite. Notre centre bénéficie d'une organisation favorable qui n'est disponible que dans les plus grands centres médico-chirurgicaux. En effet, les patients diagnostiqués ou suspectés de complication aiguë sur un anévrisme de l'aorte abdominale sont transférés directement dans le service de réanimation des urgences par le SAMU où les attendent une équipe de réanimation dédiée au service, une équipe de chirurgiens vasculaires de garde sur place ayant les compétences pour effectuer des prises en charge endovasculaires, un plateau technique comprenant l'ensemble de l'équipement d'un service de réanimation avec une équipe paramédicale dédiée, un scanner, un bloc opératoire et un dépôts de sang adjacents. L'ensemble de ces dispositifs permettent une prise en charge rapide, spécialisée et conforme aux recommandations les plus récentes. Cela implique que la validité de notre score n'est pas déterminée dans des centres de plus petite ampleur ou ayant une organisation différente en termes de délai de premier contact avec une équipe de réanimation et un chirurgien vasculaire, d'accès à l'imagerie et à la transfusion rapide et de technique chirurgicale notamment endovasculaire.

La question de la population cible de notre score se pose devant l'observation d'une prévalence de 100% d'anévrismes rompus parmi les patients ayant un TOUCAN-score positif. Le design de notre étude avait pour objectif de sélectionner les patients à pronostic péjoratif parmi l'ensemble des patients ayant une complication aiguë de leur anévrisme de l'aorte abdominale, qu'il soit fissuré, disséqué ou rompu. Le fait qu'aucun des 6 patients décédés suite à un anévrisme fissuré n'ai eu un score positif pose la question de la pertinence de ce score dans cette population. Parmi ces patients, 3 ont présenté un choc septique dont 2 associés à un choc hémorragique aboutissant à une défaillance multiviscérale (parmi eux, 2 patients avaient un aspect peropératoire d'aortite) ; 1 patient a présenté une endofuite sévère et persistante malgré 3 reprises chirurgicales ; 1 patient a présenté une défaillance hémodynamique non hémorragique majeure peropératoire et est décédé le lendemain ; le dernier patient a présenté un choc cardiogénique non ischémique de cause mal élucidée aboutissant à une ischémie digestive majeure. Deux de ces patients avaient été opérés par voie endovasculaire.

Nous émettons deux hypothèses concernant l'absence de performance du TOUCAN-score dans cette population :

- notre échantillon de patients décédés d'un anévrisme symptomatique non rompu est trop faible
- la structure du score n'est pas adaptée à cette population

La première hypothèse semble la moins plausible : en effet l'absence de score positif sur 6 patients sous-entend une très faible sensibilité dans cette population, même si quelques patients avaient un score positif dans un plus grand échantillon. En revanche, la seconde hypothèse a du sens : 4 des 6 critères de notre score sont des conséquences du choc hémorragique : l'utilisation de noradrénaline, la transfusion, la coagulopathie et l'acidose. Or, par définition, les patients n'ayant pas rompu leur anévrisme ne peuvent pas être en choc hémorragique et ne pourront avoir que les 2 critères non liés au choc : âge > 76 ans et anévrisme transrénal, qui ne permettent pas d'atteindre le seuil de 3 points. Un score basé sur les comorbidités de ces patients plutôt que sur leur gravité clinique initiale semblerait plus adapté pour cette population.

Suite à ces constatations, nous avons effectué une deuxième courbe ROC à partir du sous-groupe des 68 patients ayant un anévrisme rompu qui a montré une ASC de 0,85 (IC95% : 0,74 – 0,96), donc légèrement supérieure à celle de la cohorte complète.

## 7. Comparaison aux scores existants

Les variables retenues dans les scores existants sont récurrentes malgré des pondérations différentes. Ainsi l'âge, la tension artérielle et la créatinine sont les trois variables les plus représentées. Concernant l'âge, présent dans 6 des 7 scores (GAS, VSS, HI, VSGNE, RrAAA, HMC), le seuil de 76 ans a été établi comme étant le plus discriminant et retenu dans les 4 scores ayant choisi de dichotomiser cette valeur (HI, VSGNE, RrAAA, HMC). Ce seuil était également le plus discriminant dans notre cohorte, nous nous sommes donc inspirés de ces travaux pour l'intégrer dans le TOUCAN-score ce qui a montré une amélioration de son acuité malgré l'absence de significativité statistique en analyses univariée et multivariée.

Concernant la pression artérielle ou l'état de choc, retenus dans 4 scores (GAS, ERAS, RrAAA, HMC) et le taux d'hémoglobine retenu dans 2 scores (HI, ERAS), nous avons préféré choisir les variables « utilisation de la noradrénaline » et « transfusion » qui, bien qu'associés à l'état de choc et à l'anémie, sont plus adaptés à la prise en charge actuelle de nos patients. En effet les recommandations pour la prise en charge du choc hémorragique rappelées dans l'introduction (27) sont de débiter une réanimation précoce concernant la transfusion et de maintenir la tension par les amines lorsque le remplissage n'est pas suffisant. De ce fait, les patients admis en choc hémorragique suite à la prise en charge par le SAMU ou un hôpital périphérique doivent avoir déjà reçu une transfusion ou de la noradrénaline lorsque l'état du patient l'indique. La valeur de l'hémoglobine initiale ou de la pression artérielle à l'admission aux urgences se trouve donc faussée par la réanimation qui a déjà débuté. Notre choix permet d'écartier ce biais. Cela peut également expliquer les mauvaises performances dans notre cohorte des scores de la littérature élaborés dans des pays Nord-Américains n'ayant pas les mêmes protocoles de prise en charge pré-hospitalière.

L'évolution des recommandations et de la réanimation pré-hospitalière a également un impact sur deux autres variables : l'arrêt cardio-respiratoire et la perte de conscience retenues dans 2 (VSS, VSGNE) et 3 scores (VSS, HI, VSGNE) respectivement. Ces deux événements sont la conséquence d'un choc hémorragique non maîtrisé par la réanimation ou l'absence de réanimation pré-hospitalière. Par exemple, dans le score VSS publié il y a 23 ans (72), la prévalence de l'arrêt cardiaque était de 20/157 soit 12,7% de leurs patients contre 3/62 soit 4,8% de nos patients avec anévrisme rompu. Il en est de même pour les troubles de conscience, malgré un critère mal défini dans l'étude qui parle « d'inconscience » du patient, dans notre cohorte le score de Glasgow < 14 concernait 3 de nos patients avec anévrisme rompu contre 20 dans leur cohorte soit les mêmes taux que pour l'arrêt cardiaque. Les 4 patients concernés dans notre étude (2 patients ayant à la fois le critère arrêt cardiaque et le critère perte de conscience) sont effectivement décédés (et avaient un TOUCAN-score  $\geq 3$ ). Cependant cet événement est devenu trop rare pour le rendre pertinent dans un score de prédiction. Cela explique également la faible performance du score VSS dans notre cohorte. Par ailleurs, malgré les observations de notre étude, il a été montré que l'arrêt cardiaque seul n'est pas prédictif

d'un décès intra-hospitalier obligatoire : une étude récente sur 334 patients ayant présenté un arrêt cardiaque pré-opératoire sur anévrisme rompu a montré un taux de survie de 14% (82). La créatinine à l'admission, retenue dans 4 scores (GAS, HI, RrAAA, HMC), ne nous a pas paru être le critère biologique le plus pertinent, d'une part du fait d'une faible différence non significative entre les patients survivants et décédés de notre étude et d'autre part d'un point de vue physiopathologique : l'élévation de la créatinine nécessite un délai d'accumulation de la substance suite à la perturbation de la fonction rénale. Or, notre score se veut précoce dans la prise en charge. Son intérêt se situe, selon nous, plutôt en post-opératoire, l'insuffisance rénale aiguë étant une complication fréquente de cette pathologie comme nous l'avons développé dans l'introduction.

D'autres variables ont été utilisées de façons isolées. C'est le cas du clampage sus-rénal dans le score VSGNE (73) qui ressort comme indépendamment lié à la mortalité en analyse multivariée. Ceci renvoie vers notre choix d'inclure le critère de la position « transrénale » de l'anévrisme. Cette variable nous semble plus adaptée, d'une part, du fait de la prise en charge endovasculaire dans notre cohorte qui implique rarement un clampage, et d'autre part, car c'est une variable pré-opératoire contrairement au clampage. Le paramètre : « signes ECG d'ischémie myocardique » du score HI (74) semble pertinent a priori puisqu'il peut à la fois être la conséquence d'une souffrance myocardique liée au choc ou d'une insuffisance coronarienne signant la fragilité du patient en l'absence de choc. Cependant, il n'est pas sorti significatif dans notre étude avec peu de différence entre les deux populations, nous ne l'avons donc pas retenu. Enfin le score GAS (64) retenait également l'antécédent de cardiomyopathie ischémique ou de maladie cérébro-vasculaire. Dans notre cohorte, ces deux antécédents étaient majoritairement représentés chez les survivants. Cela est très probablement lié au fait que le recueil des antécédents d'un patient admis en urgence vitale est difficile du fait de l'absence de communication possible avec le patient et du délai court de prise en charge initiale. L'antécédent ayant été considéré absent lorsqu'il n'apparaissait pas dans le dossier du patient disponible au moment de la prise en charge, il a donc été sous-estimé dans la population décédée. Nous avons donc pris en compte cette erreur induite et décidé d'exclure

ces variables du TOUCAN-score. Ce score doit en effet être utilisable avec les données disponibles dans la pratique réelle d'un service de réanimation des urgences.

La critique principale que nous pouvons faire aux scores existants est l'absence de prise en compte de la chirurgie endovasculaire. Ainsi, sur les 7 scores étudiés, seuls les 2 publiés le plus récemment, le RrAAA score et le HMC score (78,80), ont inclus des patients traités par voie endovasculaire pour 38% et 24% des patients respectivement, les patients ayant été traité par voie exclusivement ouverte pour presque la moitié de la période d'étude de Garland et al. Cela est loin du taux de 48% de chirurgie endovasculaire que l'on retrouve dans notre population opérée pour anévrisme rompu (et 52% pour l'ensemble des patients). Cette constatation donne de la valeur au TOUCAN-score puisqu'il est celui qui s'approche le plus de la prise en charge réelle actuelle dans cette situation.

Le niveau de risque maximal atteignable est un critère de choix d'un score pronostique de mortalité puisqu'il conditionne son utilité dans le raisonnement éthique. Pour cette raison, le score RrAAA (78) n'a pas d'intérêt dans cet objectif puisque le risque maximal prédit est de 65% de mortalité.

Le score HMC (80), lorsque les 4 critères sont réunis, a montré une mortalité de 100% chez les 5 patients concernés parmi les 149 patients décédés dans la cohorte initiale de 303 patients. Cette association de variables concerne donc une minorité de patients mais, si la certitude de cette prédiction se confirmait dans des études futures, ce résultat serait très intéressant pour les sujets concernés. Il faut noter qu'avec un taux de mortalité étonnement élevé de 49% dans leur étude, la valeur prédictive positive du score s'en trouve augmentée. Dans notre étude, aucun patient n'a réuni les 4 variables du score.

Le seuil du TOUCAN-score qui aurait permis une prédiction de 100% de décès n'était pas accessible puisque l'un des deux patients survivants a obtenu le score maximal observé de 5/6. Le TOUCAN-score, avec une prédiction de mortalité de 86% concernant près de la moitié des patients décédés et une aire sous la courbe ROC de 0,81 dépassant toutes celles des scores précédemment décrits pour notre cohorte, a néanmoins montré des performances très respectables.

## 8. Données per- et post-opératoires

L'objectif principal de notre étude excluait les données per et post-opératoires. Ces données ont néanmoins été recueillies pour l'ensemble de la cohorte. Il semble important de les partager afin d'évaluer l'applicabilité de notre score dans d'autres populations selon les similitudes ou les différences de prises en charge et de taux de complications qui ont un impact direct sur la mortalité.

La chirurgie endovasculaire a concerné 51,6% des patients ce qui est cohérent avec les taux d'anévrismes anatomiquement favorables décrits dans la littérature (5,6). Un seul patient a nécessité une conversion en chirurgie ouverte du fait d'un choc hémorragique avec arrêt cardio-respiratoire peropératoire. Malgré une différence de mortalité entre le groupe chirurgie ouverte et le groupe chirurgie endovasculaire en faveur de ce dernier (34,8% vs 22,4%), celle-ci n'était pas significative. Ce résultat ne va pas dans le sens des études observationnelles de la littérature qui montrent majoritairement une diminution significative de la mortalité dans le groupe endovasculaire (7–9), mais est, en revanche, cohérente avec les études randomisées qui n'ont pas montré ce bénéfice (18–21).

Le délai avant entrée au bloc opératoire était relativement similaire entre le groupe des patients survivants et décédés hormis quelques valeurs extrêmes supérieures dans le groupe des survivants. Cela s'explique par la plus grande proportion de patients avec un anévrisme non rompu dans le groupe des survivants pour lesquels le délai avant l'entrée au bloc opératoire était en moyenne de 21h contre 6h pour les anévrismes rompus. Notre centre a donc adopté plutôt une politique de prise en charge en urgence différée des anévrismes non rompus, sans dépasser le délai de 48h recommandé (25). Il n'y avait pas de différence en terme de délai de prise en charge entre les patients survivants ou décédés avec un anévrisme non rompu. En revanche les patients avec anévrismes rompus décédés sont rentrés au bloc en moyenne 2,5h plus tôt que les survivants (4,5h contre 7h), probablement en raison de leur gravité initiale.

La technique anesthésique utilisée a été majoritairement l'anesthésie générale malgré l'utilisation large de la chirurgie endovasculaire qui permet de considérer une anesthésie locale avec sédation. Celle-ci a été pratiquée chez 11,6% des patients, parmi eux, 45% ont été convertis en anesthésie générale. Ce taux est proche des 6,8% de chirurgie sous anesthésie

locale décrit dans l'étude de Faizer et al. (32) mais très loin des 40% de l'étude de Mouton et al. (33). Ces deux études ne donnent pas le taux de conversion en anesthésie générale, celles-ci étant notifiées comme des anesthésies générales dans leurs bases de données sources favorisant potentiellement le groupe « anesthésie locale » en éliminant les sujets les plus compliqués ayant nécessité une conversion.

L'insuffisance rénale aiguë était la première complication post-opératoire en terme de fréquence aboutissant à une épuration extra-rénale pour un tiers des patients et pour une grande majorité des patients décédés, ce qui rejoint les fréquences retrouvées dans la littérature (47), en faisant un marqueur important de mortalité post-opératoire.

L'ischémie digestive concernait un quart des patients décédés et avait une incidence globale superposable à celle décrite dans la littérature (17,49).

Nous n'avons pas déterminé la fréquence du syndrome du compartiment abdominal dans notre cohorte, cependant la laparostomie a concerné une partie importante de la population, notamment les patients les plus graves, confirmant l'attention particulière attribuée à ce syndrome.

Un quart des patients décédés opérés par voie endovasculaire avaient été repris au bloc opératoire pour endofuite contre un seul des patients survivants ce qui en fait un marqueur de risque important de mortalité.

De façon cohérente avec ce qui est décrit dans la littérature (8,9,19), nous avons observé une durée de ventilation moyenne plus importante chez les patients opérés par voie ouverte par rapport ceux opérés par voie endovasculaire avec respectivement 7 jours contre 0,6 jours chez les patients survivants.

La durée d'hospitalisation était très variable, inférieure à une semaine pour un quart des patients vivants et supérieure à un mois pour un autre quart. Les patients sont décédés soit très précocement dans leur hospitalisation soit assez tardivement autour de 3 à 4 semaines après leur admission avec peu de valeurs intermédiaires. Cela fait évoquer la présence de deux groupes de patients : ceux d'une gravité extrême dont les soins sont limités peu après l'admission et ceux d'une moindre gravité, pris en charge de façon maximaliste pendant plusieurs semaines dans l'hypothèse d'une amélioration secondaire. Sans surprise, 10 des 12

patients ayant eu un TOUCAN-score positif sont décédés dans les deux premiers jours après leur admission, les deux autres ont survécu deux et cinq semaines. Cela vient renforcer l'idée que ce score sélectionne principalement les patients dont la gravité est liée à leur état initial plutôt qu'à leur fragilité potentielle. Avec 12 et 20 jours de réanimation, les deux patients survivants ayant eu un TOUCAN-score positif ont fait partie du premier quart des patients survivants ayant eu les plus longues durées de réanimation. Cette constatation montre les limites de notre score et nous permet d'insister, une nouvelle fois, sur l'importance d'une évaluation multidisciplinaire de l'état du patient lors de sa prise en charge initiale afin d'aboutir à une éventuelle limitation de soins.



## Conclusion

---

L'adaptation éthique du niveau de soin et l'utilisation raisonnée des ressources médicales sont des enjeux majeurs de la médecine actuelle. Cependant, la décision de limiter les soins précocement dans le parcours d'un patient est difficile pour le praticien. Les complications aiguës d'anévrismes de l'aorte abdominale entrent dans le cadre des pathologies à haut risque de mortalité à court terme et dont la prise en charge est lourde autant en termes d'invasivité pour le patient que de coût pour la société. L'utilisation d'un score pronostique, dont les performances sont prouvées pour ces pathologies, est une aide précieuse pour le raisonnement médical et éthique. Son utilisation doit cependant être éclairée par les objectifs et les limites inhérents à son mode de conception. Les tentatives précédentes d'élaborer un tel score ont été infructueuses ou d'un intérêt limité. Le TOUCAN-score est une aide à la décision par sa grande spécificité mais est limité par sa sensibilité. Le praticien devra être conscient qu'il permet la sélection d'une partie des patients dont le pronostic vital est fortement engagé mais ne permet pas d'isoler l'ensemble de la population qui ne survivra pas à son hospitalisation ni de sélectionner les patients de bon pronostic. Son intégration à une discussion éthique multidisciplinaire permettra de limiter le niveau de soins dès l'admission de ces patients en termes de prise en charge chirurgicale et réanimatoire et de les accompagner, avec leurs familles, vers une fin de vie. Une évaluation secondaire du TOUCAN-score dans une cohorte indépendante est nécessaire afin de confirmer ses performances.

## Bibliographie

---

1. Sprynger M, Willems M, Van Damme H, Drieghe B, Wautrecht JC, Moonen M. Screening Program of Abdominal Aortic Aneurysm. *Angiology*. 2019 May;70(5):407–13.
2. Limet R, Sakalihassan N, Albert A. Determination of the expansion rate and incidence of rupture of abdominal aortic aneurysms. 1991;(4):9.
3. College des enseignants de chirurgie vasculaire. Anévrismes de l'aorte et des artères des membres inférieurs. 2015.
4. Edwards ST, Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Bensley RP, Hurks R, Cotterill P, et al. Comparative effectiveness of endovascular versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in the Medicare population. *J Vasc Surg*. 2014 Mar;59(3):575–82.
5. Hoorweg LL, Wisselink W, Vahl A, Balm R. The Amsterdam Acute Aneurysm Trial: Suitability and Application Rate for Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007 Jun;33(6):679–83.
6. Alsac J-M, Desgranges P, Kobeiter H, Becquemin J-P. Emergency Endovascular Repair for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: Feasibility and Comparison of Early Results with Conventional Open Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005 Dec;30(6):632–9.
7. Park BD, Azefor N, Huang C-C, Ricotta JJ. Trends in Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: Impact of Endovascular Repair and Implications for Future Care. *J Am Coll Surg*. 2013 Apr;216(4):745–54.
8. Giles KA, Pomposelli FB, Hamdan AD, Wyers MC, Schermerhorn ML. Comparison of Open and Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms From the ACS-NSQIP 2005–07. *J Endovasc Ther*. 2009 Jun;16(3):365–72.
9. Speicher PJ, Barbas AS, Mureebe L. Open versus Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Ann Vasc Surg*. 2014 Jul;28(5):1249–57.
10. Mehta M, Taggart J, Darling RC, Chang BB, Kreienberg PB, Paty PSK, et al. Establishing a protocol for endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms: Outcomes of a prospective analysis. *J Vasc Surg*. 2006 Jul;44(1):1–8.
11. Lesperance K, Andersen C, Singh N, Starnes B, Martin MJ. Expanding use of emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: Disparities in outcomes from a nationwide perspective. *J Vasc Surg*. 2008 Jun;47(6):1165–71.
12. Greco G, Egorova N, Anderson PL, Gelijns A, Moskowitz A, Nowygrod R, et al. Outcomes of endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2006 Mar;43(3):453–9.

13. Sadat U, Boyle JR, Walsh SR, Tang T, Varty K, Hayes PD. Endovascular vs open repair of acute abdominal aortic aneurysms—A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg.* 2008 Jul;48(1):227–36.
14. Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW, Johnston KW, Krupski WC, Matsumura JS. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms: Report of a subcommittee of the Joint Council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg.* 2003 May;37(5):1106–17.
15. Bruin JLD, Prinssen M. Long-Term Outcome of Open or Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med.* 2010;362(20):1881–9.
16. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ. Endovascular versus Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med.* 2010 May 20;362(20):1863–71.
17. Yildirim H, van Lammeren GW, Ünlü Ç, van Dongen EP, van de Mortel RH, de Vries J-PP. Long-term outcome and quality of life after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Vascular.* 2018 Jun 26;231–8.
18. IMPROVE trial investigators. Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ.* 2014 Jan 13;348:f7661.
19. Desgranges P, Kobeiter H, Katsahian S, Bouffi M, Gouny P, Favre J-P, et al. Editor's Choice – ECAR (Endovasculaire ou Chirurgie dans les Anévrysmes aorto-iliaques Rompus): A French Randomized Controlled Trial of Endovascular Versus Open Surgical Repair of Ruptured Aorto-iliac Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Sep;50(3):303–10.
20. Reimerink JJ, Hoornweg LL, Vahl AC, Wisselink W, van den Broek TAA, Legemate DA, et al. Endovascular Repair Versus Open Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2013 Aug;258(2):248–56.
21. Hinchliffe RJ, Bruijstens L, MacSweeney STR, Braithwaite BD. A Randomised Trial of Endovascular and Open Surgery for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm – Results of a Pilot Study and Lessons Learned for Future Studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006 Nov;32(5):506–13.
22. Sweeting MJ, Balm R, Desgranges P, Ulug P, Powell JT. Individual-patient meta-analysis of three randomized trials comparing endovascular versus open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: Endovascular versus open repair strategies for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2015 Sep;102(10):1229–39.
23. Van Beek SC, Conijn AP, Koelemay MJ, Balm R. Endovascular Aneurysm Repair Versus Open Repair for Patients With a Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: A Systematic Review and Meta-analysis of Short-term Survival. *J Vasc Surg.* 2014 Jun;59(6):1750–60.

24. Lloyd GM, Bown MJ, Norwood MGA, Deb R, Fishwick G, Bell PRF, et al. Feasibility of preoperative computer tomography in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm: a time-to-death study in patients without operation. *J Vasc Surg.* 2004 Apr;39(4):788–91.
25. Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, Verzini F, Haulon S, Waltham M, et al. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011 Jan;41:S1–58.
26. Tambyraja AL, Raza Z, Stuart WP, Murie JA, Chalmers RTA. Does Immediate Operation for Symptomatic Non-ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Compromise Outcome? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004 Nov;28(5):543–6.
27. Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant J-Y. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. *Anesth Réanimation.* 2015 Feb;1(1):62–74.
28. HAS. Prise en charge des surdosages en antivitamines K, des situations à risque hémorragique et des accidents hémorragiques chez les patients traités par antivitamines K en ville et en milieu hospitalier. 2008.
29. Pernod G, Albaladejo P, Godier A, Samama C, Susen S, Gruel Y, et al. Management of major bleeding complications and emergency surgery in patients on long-term treatment with direct oral anticoagulants, thrombin or factor-Xa inhibitors. Proposals of the Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP). *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2013 Aug 30;32(10):691–700.
30. Albaladejo P, Pernod G, Godier A, de Maistre E, Rosencher N, Mas JL, et al. Prise en charge des hémorragies et des gestes invasifs urgents chez les patients recevant un anticoagulant oral et direct anti-IIa (dabigatran). 2016.
31. HAS, ANSM. Transfusion de plaquettes: produits, indications. 2015.
32. Faizer R, Weinhandl E, El Hag S, Le Jeune S, Apostolidou I, Shafii SM, et al. Decreased mortality with local versus general anesthesia in endovascular aneurysm repair for ruptured abdominal aortic aneurysm in the Vascular Quality Initiative database. *J Vasc Surg.* 2019 Jul;70(1):92–101.
33. Mouton R, Rogers CA, Harris RA, Hinchliffe RJ. Local anaesthesia for endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm: Local anaesthesia for endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2019 Jan;106(1):74–81.
34. Ichai C, Vinsonneau C, Souweine B, Armando F, Canet E, Clec'h C, et al. Insuffisance rénale aiguë en périopératoire et en réanimation (à l'exclusion des techniques d'épuration extrarénale). *Anesth Réanimation.* 2016 Jun;2(3):184–205.

35. Krajewski ML, Raghunathan K, Paluszkiewicz SM, Schermer CR, Shaw AD. Meta-analysis of high- versus low-chloride content in perioperative and critical care fluid resuscitation. *Br J Surg*. 2015 Jan;102(1):24–36.
36. Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Feb 28;(2):CD000567.
37. HAS. Avis de la commission de transparence sur les HEA. 2014.
38. Kozek-Langenecker, Sibylle A. Effects of Hydroxyethyl Starch Solutions on Hemostasis. *Anesthesiology*. 2005 Sep;103(3):654–60.
39. Finfer S, Bellomo R, Boyce N, French J, Myburgh J, Norton R. A Comparison of Albumin and Saline for Fluid Resuscitation in the Intensive Care Unit. *N Engl J Med*. 2004 May 27;350(22):2247–56.
40. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain MLNG, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013 Jul;39(7):1190–206.
41. Loftus IM, Thompson MM. The abdominal compartment syndrome following aortic surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2003 Feb;25(2):97–109.
42. Leclerc B, Salomon Du Mont L, Besch G, Rinckenbach S. How to identify patients at risk of abdominal compartment syndrome after surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in the operating room: A pilot study. *Vascular*. 2017 Oct;25(5):472–8.
43. Rubenstein C, Bietz G, Davenport DL, Winkler M, Endean ED. Abdominal compartment syndrome associated with endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2015 Mar;61(3):648–54.
44. Papavassiliou V, Anderton M, Loftus IM, Turner DA, Naylor AR, London NJM, et al. The physiological effects of elevated intra-abdominal pressure following aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2003 Sep;26(3):293–8.
45. Mehta M, Darling RC, Roddy SP, Fecteau S, Ozsvath KJ, Kreienberg PB, et al. Factors associated with abdominal compartment syndrome complicating endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2005 Dec;42(6):1047–51.
46. Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, Ivatury R, Gamberini E, Kluger Y, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World J Emerg Surg*. 2018 Dec;13(7).

47. Jalalzadeh H, Indrakusuma R, Vogt L, van Beek SC, Vahl AC, Wisselink W, et al. Long-term survival after acute kidney injury following ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2017 Dec;66(6):1712–8.
48. Aziz F, Azab A, Schaefer E, Reed AB. Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Is Associated with Lower Incidence of Post-operative Acute Renal Failure. *Ann Vasc Surg.* 2016 Aug;35:147–55.
49. Becquemin J-P, Majewski M, Fermani N, Marzelle J, Desgrandes P, Allaire E, et al. Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg.* 2008 Feb;47(2):258–63.
50. Champagne BJ, Lee EC, Valerian B, Mulhotra N, Mehta M. Incidence of Colonic Ischemia after Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm with Endograft. *J Am Coll Surg.* 2007 Apr;204(4):597–602.
51. Champagne BJ, Darling RC, Daneshmand M, Kreienberg PB, Lee EC, Mehta M, et al. Outcome of aggressive surveillance colonoscopy in ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2004 Apr;39(4):792–6.
52. Malbrain MLNG, Marik PE, Witters I, Cordemans C, Kirkpatrick AW, Roberts DJ, et al. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anestezjol Intensywna Ter.* 2014 Nov 28;46(5):361–80.
53. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD. ESC/ACCF/AHA/WHF Expert Consensus Document Third Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation.* 2012 Oct 16;126(16):2020–35.
54. Derumeaux G, Piriou V, Marret E, Girard C, Vanzetto G, Chauvel C, et al. Prise en charge du coronarien opéré en chirurgie non cardiaque. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2011 Jul;30(7–8):e5–29.
55. Chambrier C, Sztark F. Recommandations de bonnes pratiques cliniques sur la nutrition périopératoire. Actualisation 2010 de la conférence de consensus de 1994 sur la « Nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte ». *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2011 Apr;30(4):381–9.
56. Lindholt J, Sogaard R, Laustsen, J. Prognosis of ruptured abdominal aortic aneurysms in Denmark from 1994-2008. *Clin Epidemiol.* 2012 May 2;4:111–3.
57. Bown MJ, Sutton AJ, Bell PRF, Sayers RD. A meta-analysis of 50 years of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2002 Jun;89(6):714–30.

58. Noel AA, Gloviczki P, Cherry KJ, Bower TC, Panneton JM, Mozes GI, et al. Ruptured abdominal aortic aneurysms: The excessive mortality rate of conventional repair. *J Vasc Surg.* 2001 Jul;34(1):41–6.
59. Kantonen I, Lepäntalo M, Brommels M, Luther M, Salenius J-P, Ylönen and the Finnvasc Study Group K. Mortality in Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999 Mar;17(3):208–12.
60. Sullivan C. Clinical management of the symptomatic but unruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 1990 Jun;11(6):799–803.
61. Haug ES, Romundstad P, Aadahl P, Myhre HO. Emergency Non-ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004 Dec;28(6):612–8.
62. Chandra V, Trang K, Virgin-Downey W, Tran K, Harris EJ, Dalman RL, et al. Management and outcomes of symptomatic abdominal aortic aneurysms during the past 20 years. *J Vasc Surg.* 2017 Dec;66(6):1679–85.
63. Powell JT. Final 12-year follow-up of Surgery versus Surveillance in the UK Small Aneurysm Trial: UK Small Aneurysm Trial participants. *Br J Surg.* 2007 Jun;94(6):702–8.
64. Samy A, Murray G, Macbain G. Glasgow aneurysm score. *Cardiovasc Surg.* 1994;2:41–4.
65. De Rango P. Commentary on ‘External Validation of Models Predicting Survival After Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair.’ *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Jan;49(1):17–8.
66. Thompson PC, Dalman RL, Harris EJ, Chandra V, Lee JT, Mell MW. Predictive models for mortality after ruptured aortic aneurysm repair do not predict futility and are not useful for clinical decision making. *J Vasc Surg.* 2016 Dec;64(6):1617–22.
67. Özen A, Unal EU, Mola S, Erkengel I, Kiris E, Aksöyek A, et al. Glasgow aneurysm score in predicting outcome after ruptured abdominal aortic aneurysm. *Vascular.* 2015 Apr;23(2):120–3.
68. Vos CG, de Vries J-PPM, Werson DAB, van Dongen EPA, Schreve MA, Ünlü Ç. Evaluation of five different aneurysm scoring systems to predict mortality in ruptured abdominal aortic aneurysm patients. *J Vasc Surg.* 2016 Dec;64(6):1609–16.
69. Tambyraja AL, Lee AJ, Murie JA, Chalmers RTA. Prognostic scoring in ruptured abdominal aortic aneurysm: A prospective evaluation. *J Vasc Surg.* 2008 Feb;47(2):282–6.
70. Reite A, Søreide K, Vetrhus M. Comparing the accuracy of four prognostic scoring systems in patients operated on for ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2017 Mar;65(3):609–15.

71. Van Beek SC, Reimerink JJ, Vahl AC, Wisselink W, Peters RJG, Legemate DA, et al. Editor's Choice - External Validation of Models Predicting Survival After Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015 Jan;49(1):10–6.
72. Chen JC, Hildebrand HD, Salvian AJ, Taylor DC, Strandberg S, Myckatyn TM, et al. Predictors of death in nonruptured and ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 1996 Oct;24(4):614–23.
73. Robinson WP, Schanzer A, Li Y, Goodney PP, Nolan BW, Eslami MH, et al. Derivation and validation of a practical risk score for prediction of mortality after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in a U.S. regional cohort and comparison to existing scoring systems. *J Vasc Surg*. 2013 Feb;57(2):354–61.
74. Hardman D. Ruptured abdominal aortic aneurysms: who should be offered surgery? *J Vasc Surg*. 1996 Jan;23(1):123–9.
75. Conroy DM, Altaf N, Goode SD, Braithwaite BD, MacSweeney ST, Richards T. Use of the Hardman index in predicting mortality in endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther*. 2011;23(4):274–279.
76. Sharif MA, Arya N, Soong CV, Lau LL, O'Donnell ME, Blair PH, et al. Validity of the Hardman Index to Predict Outcome in Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *Ann Vasc Surg*. 2007 Jan;21(1):34–8.
77. Tambyraja A, Murie J, Chalmers R. Predictors of Outcome After Abdominal Aortic Aneurysm Rupture: Edinburgh Ruptured Aneurysm Score. *World J Surg*. 2007 Oct 17;31(11):2243–7.
78. Healey CT, Neilson M, Clark D, Schanzer A, Robinson W. Predicting Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms in the Era of Endovascular Repair. *Ann Vasc Surg*. 2017 Jan;38:59–63.
79. Neilson M, Healey C, Clark D, Nolan B. External Validation of a Rapid Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Score. *Ann Vasc Surg*. 2018 Jan;46:162–7.
80. Garland BT, Danaher PJ, Desikan S, Tran NT, Quiroga E, Singh N, et al. Preoperative risk score for the prediction of mortality after repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2018 Oct;68(4):991–7.
81. Bouchon J. 1+2+3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie? *Rev Prat*. 1984;34:888–92.
82. Harris DG, Garrido D, Oates CP, Kalsi R, Huffner ME, Toursavadkoshi S, et al. Repair of ruptured abdominal aortic aneurysm after cardiac arrest. *J Vasc Surg*. 2016 Nov;64(5):1497–502.



## Serment d'Hippocrate

---

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

## Élaboration d'un score pronostique de mortalité pour les patients admis pour complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale

**Introduction** Les complications aiguës des anévrismes de l'aorte abdominale sont grevées d'une mortalité élevée. L'objectif de cette étude était de créer un score pronostic simple basé sur les données pré-opératoires permettant de déterminer quels sont les patients dont les caractéristiques ne permettent pas d'espérer un bénéfice chirurgical sur leur pronostic. **Méthode** Nous avons recueilli de façon rétrospective puis prospective les données pré, per et post-opératoires de tous les patients admis dans le service de réanimation des urgences du CHU de Bordeaux pour une complication aiguë d'anévrisme de l'aorte abdominale par fissuration, dissection ou rupture entre septembre 2015 et février 2019. **Résultats** 95 patients ont été inclus, 27 sont décédés soit un taux de mortalité intra-hospitalière de 28,4%. Les variables suivantes ont été sélectionnées pour le TOUCAN-score : noradrénaline pré-opératoire, transfusion pré-opératoire, anévrisme transrénal, pH < 7,35, TP < 75%, âge > 76 ans. L'aire sous la courbe (ASC) ROC était de 0,81. Un seuil supérieur ou égal à 3/6 a été retenu pour une spécificité de 97,1% et une sensibilité de 44,4%. L'ensemble des scores de la littérature avait des ASC inférieures à celle de notre score. **Conclusion** Un TOUCAN-score  $\geq 3$ , du fait de sa spécificité élevée, permet de déterminer en pré-opératoire quels sont les patients qui ne bénéficieront pas d'une intervention chirurgicale et constitue une aide à la décision en urgence. En revanche un score < 3 ne permet pas de conclure sur le pronostic de ces patients.

---

## Development of a mortality score for patients admitted for acute complication of abdominal aortic aneurysm

**Introduction** High mortality rates are observed following acute complications of abdominal aortic aneurysms. The aim of this study was to create a simple prognostic score based on the pre-operative data to define which patients would not benefit from a surgical procedure. **Method** We retrospectively and prospectively collected the pre- and postoperative data of all patients admitted to the emergency critical care department of the Bordeaux University Hospital for a symptomatic unruptured or a ruptured aneurysm between September 2015 and February 2019. **Results** 95 patients were included of which 27 died for an in-hospital mortality rate of 28.4%. The following variables were selected for the TOUCAN-score: pre-operative norepinephrine use, pre-operative transfusion, transrenal aneurysm, pH <7.35, TP <75%, age > 76 years. The area under the curve (AUC) ROC was 0.81. A threshold greater than or equal to 3/6 was chosen for a specificity of 97.1% and a sensitivity of 44.4%. The 7 studied scores of the literature had lower AUC than our score. **Conclusion** A TOUCAN-score  $\geq 3$ , because of its high specificity, makes it possible to define preoperatively which patients would not benefit from a surgical intervention, helping medical decision. On the other hand, a score <3 does not allow to conclude on the prognosis of these patients.

---

**Mots clés** : anévrisme, aorte abdominale, complication aiguë, rompu, fissuré, score pronostique, mortalité

**Discipline** : Anesthésie-Réanimation