

2023-2024

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en ANESTHÉSIE RÉANIMATION

Prise en charge des traumatisés pelviens graves en état de choc au déchocage du CHU d'ANGERS

Étude rétrospective observationnelle

FOURÉ Gaël

Né le 02 août 1995 à RENNES (35)

Sous la direction de Monsieur le Docteur CONTE Mathieu

Membres du jury

Monsieur le Professeur LASOCKI Sigismond	Président
Monsieur le Docteur CONTE Mathieu	Directeur
Monsieur le Professeur RINEAU Emmanuel	Membre
Monsieur le Docteur BESNIER Louis	Membre
Monsieur le Docteur BOUHOURS Guillaume	Membre
Monsieur le Docteur DAVID Guillaume	Membre

Soutenue publiquement le :
26 septembre 2024

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné FOURÉ Gaël
déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant le **01/07/2024**

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 ».

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric Annweiler

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie :
Pr Sébastien Faure

Directeur du département de médecine : Pr Vincent Dubee

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine

DIQUET Bertrand	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ; PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVAL Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Mathieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri- Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HAMY Antoine	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HENNI Samir	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
HUNAUULT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LARCHER Gérald	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VENEREOLOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine

MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie

BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE ; discipline hospit : NEUROCHIRURGIE	Médecine
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CANIVET Clémence	GASTROENTEROLOGIE-HEPATOLOGIE	Médecine
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan- Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	Médecine
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne- Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine

MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley-Rose	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST/MAST		
BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine

POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

À Monsieur le Professeur LASOCKI Sigismond

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse.
Dès mon premier semestre en réanimation chirurgicale A, vous avez su m'accompagner dans le domaine de l'anesthésie-réanimation que ce soit en stage ou en congrès.
Veuillez recevoir toute ma gratitude et mon respect.

À Monsieur le Docteur CONTE Mathieu

Un grand merci pour ta disponibilité, ton accompagnement et tes éclairages qui ont permis de concrétiser ce travail de thèse.
Nous n'avons pas malheureusement pas eu assez d'occasions de travailler ensemble au cours des années passées, mais j'espère pouvoir y remédier dans les années à venir.
À nouveau merci pour avoir dirigé ce travail.

À Monsieur le Professeur RINEAU Emmanuel

Je te remercie de me faire l'honneur de participer à mon jury de thèse.
Le stage en réanimation chirurgicale B et les différentes gardes à la maternité ont été plusieurs occasions de travailler ensemble dans la bonne humeur et j'espère qu'elles ne seront pas les dernières.

À Monsieur le Docteur BOUHOURS Guillaume

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger mon travail et d'apporter votre éclairage et expertise sur ce sujet.
Je garde un bon souvenir des quelques gardes en commun, surtout au début de mon internat.

À Monsieur les Docteurs BESNIER Louis et DAVID Guillaume

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger mon travail.
Recevez l'expression de mes remerciements sincères.

À Monsieur le Docteur LEGER Maxime

Merci pour ce sujet motivant, pour les multiples visio où tu as répondu présent alors même que tu vivais outre-Atlantique, merci pour ton regard précieux notamment sur les statistiques.
J'espère avoir l'occasion de travailler avec toi que ce soit ici ou ailleurs.

Merci à tous les anesthésistes-réanimateurs, médecins, IADE, infirmiers et aide-soignant avec qui j'ai eu l'occasion de travailler

Vous m'avez appris à devenir plus professionnel mais aussi plus humain. Le quotidien hospitalier est agréable grâce à vous.
Merci aux services de réanimation chirurgicaux A, B, réanimation du Mans, réanimation médicale, à l'anesthésie choletaise, mancenne et aux différents blocs du CHU.

À la Team Rennaise « C'est Net »

Ma deuxième famille, avec qui nous avons tellement de souvenirs (et de photo à ressortir aux bons moments).

Maëlle, Ségolène (SéGaMa), Paul, Aurore, Guillemette B. et Morgane l'équipe sous-colle, **Robin G., Arthur, Solenn, Estelle, Emilien** (et Raphou), **Fanny, Mel, Guillemette V, Marie, Liam, Professeur Manini, Aurélie, Victoria, Robin M.**

Merci pour toutes ces années.

Aux Dramatiquement votre

Jamais un groupe n'aura aussi bien porté son nom et pourtant que ça fait du bien d'être dramatique avec vous.

Adèle, Alix, Baptiste N., Baptiste R., Claire, Dodo, Ivana, Jérem, Julian, Marie-Liesse, Marine, Manu, Toto et Tata, Vic.

Merci pour ce semestre au Mans qui a ouvert une parenthèse de notre vie qui, je l'espère, ne se refermera jamais.

À notre promo DESAR 2020

Aymeric, Émilie, Henri, Jérémy (encore), **Julien, Lise, Lucas, Lucie, Marion, Nicolas, Quentin**

Merci pour ces grandes tablées remplies de boissons au journées inter-régional, la formation c'est important !

Aux co-internes de RCA

Agathe, Aurélien, Clément, Jonathan, Romain, William. Difficile d'intégrer un premier semestre et pourtant vous l'avez très bien fait.

Aux co-internes de la réanimation Mancelle

Claire, Claire-Hélo, Duncan, Jean Rabet notre maître à tous, Kamil, MC, Marion, Margaux, Nass, Priscille, Sonia. Merci pour tous ces souvenirs dans la belle capitale Sarthoise.

Aux co-internes de RCB

Babadoche, Chaussifouette, Sergent Flantier, Jurgen Klitz et notre doyen Fleury. Sans oublier Rico Macias. Le semestre du bluff et de la ratatouille.

A la réanimation Latine

Baptiste, Caroline, Émilie, Manue, Madjid, Margaux, MC, Maxime, Maëlle, Josépha, Lucie, Pierre, Quentin, Théo et Tom. Et bien sûr Fage et Veillard nos maîtres à tous.

A ma famille

Papa, Maman, vous m'avez poussé à donner le meilleur de moi-même durant toute mes études, à ne pas céder à la tentation de se reposer sur mes acquis et à toujours progresser.

Vous m'avez soutenu durant ses longues années en médecine.

C'est grâce à vous que j'en suis là, j'ai de la chance de vous avoir. Merci pour tout.

Hélène, même à distance tu sais te faire entendre et être présente. Merci d'avoir relu et corrigé les (quelques) fautes de ma thèse.

Clarisse, à ta façon tu m'as aussi beaucoup soutenu durant toutes ses années, avec ta joie inébranlable.

A mes grands-parents avec qui j'ai tellement de bons souvenirs qu'il est impossible de tous les citer.

Je vous aime.

A toi

À toi qui as partagé ma vie ces 8 dernières années souvent pour le meilleur parfois pour le pire.

Merci

Plan

SERMENT D'HIPPOCRATE

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION

MÉTHODES

- 1. Population étudiée**
- 2. Recueil d'informations**
- 3. Critères de jugement**
- 4. Analyses statistiques**

RÉSULTATS

- 1. Caractéristiques de la population**
 - 1.1. Caractéristiques démographiques
 - 1.2. Prise en charge thérapeutique initiale
- 2. Critères de jugements**
 - 2.1. Analyse univariée
 - 2.2. Analyse de survie
 - 2.3. Analyse multivariée
- 3. Description de la sous-population embolisée pour un saignement actif pelvien**

DISCUSSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

AVANT-PROPOS

Ce travail de thèse traite des traumatisés pelviens graves pris en charge au CHU d'Angers.

Il a vu le jour dans le cadre d'une étude rétrospective multicentrique au sein de trois trauma center de niveau 1 (deux centres des Hospices Civils de Lyon et le CHU d'Angers), étude en attente de publication.

Cette étude s'intéressait à l'impact transfusionnel de deux stratégies de prise en charge du traumatisé pelvien grave en état de choc hémorragique et en l'absence de saignement artériel pelvien.

La première stratégie dite « attentiste » consiste à contrôler médicalement l'instabilité hémodynamique et la coagulopathie.

La seconde stratégie est dite « interventionnelle », elle consiste à réaliser une artériomembolisation bilatérale des artères iliaques internes par du matériel résorbable, dans le but de tarir un saignement diffus veineux ou osseux.

Cette étude était rétrospective (janvier 2015 à octobre 2022), multicentrique (deux centres des HCL et le CHU d'Angers), incluant les patients majeurs (>18 ans) admis au déchocage avec une fracture pelvienne, ayant nécessité l'administration de vasopresseur dans les 4 heures suivant le traumatisme ou ayant présenté une lactatémie ≥ 5 mmol/l à l'admission, ainsi que la transfusion d'au moins deux CGR dans les 4 heures suivant l'admission.

Le critère d'exclusion était la présence d'un saignement scanographique pelvien (dit « blush » lié à la fuite de produit de contraste).

165 patients ont été inclus entre janvier 2015 et septembre 2022, ayant un âge moyen de 47 ans [31,0-63,8] dont 58,8% d'hommes. Le score ISS moyen était de 39, et le score IGS2 moyen de 55. Dans 63% des cas, le mécanisme lésionnel était un accident de la voie publique. La stratégie « interventionnelle » a été appliquée chez 55 patients (33%).

Il n'a pas été mis en évidence de différences statistiquement significative entre les deux groupes, que ce soit pour le nombre de CGR transfusé à 24H ou la mortalité à 30 jours en analyse univariée et multivariée.

En conclusion, il n'a pas été possible de montrer un bénéfice sur les besoins transfusionnels à 24 heures de la stratégie « interventionnelle » par rapport à la stratégie « attentiste » dans la prise en charge d'une fracture pelvienne compliquée d'un état de choc hémorragique et sans saignements actif pelvien au TDM.

Dans cette thèse, en conséquence, les critères d'inclusions et la période de recueil sont communs à l'étude précédente.

De la même manière, pour le critère de jugement principal, le choix a été fait de conserver le nombre de CGR transfusé à 24 heures, pour comparer la population angévine en fonction de la présence ou non d'un saignement actif pelvien.

INTRODUCTION

Les traumatismes pelviens représentent 1,5% de l'ensemble des fractures de l'adulte (1) avec une incidence de 28,33 cas pour 100 000 habitants en France sur l'année 2016, en augmentation par rapport à la décennie précédente (2).

Ces fractures sont retrouvées jusqu'à 20% des cas chez le polytraumatisé et sont associées à la présence d'un état de choc chez 15 à 20% des patients, bien que celui-ci ne soit pas systématiquement secondaire aux lésions pelviennes (3,4).

De plus, ces traumatismes sont responsables d'une mortalité élevée, allant de 15% à 30% chez les patients les plus graves (5,6).

Cette morbi-mortalité est plurifactorielle. Elle s'explique tout d'abord par la gravité des lésions pelviennes, liée à la rupture de continuité artérielle ou (plus fréquemment) à la dilacération du lacis veineux du petit bassin (7). Mais la morbi-mortalité de ces patients est aussi expliquée par l'association fréquente à d'autres lésions traumatiques (70% des traumatismes du bassin sont associés à d'autres lésions d'organes) (8).

Parmi les mécanismes lésionnels impliqués, les traumatismes à haute cinétique sont prédominants. On peut citer, entre autres, les chutes de grande hauteur, les AVP et les écrasements par des masses lourdes (5).

La prise en charge de ces fractures est complexe et urgente, avec pour objectif principal le contrôle précoce du saignement. Elle se doit d'être multidisciplinaire, de préférence au sein de « Trauma center », comprenant anesthésistes-réanimateurs, orthopédistes, radiologues interventionnels et urgentistes. Plusieurs sociétés savantes européennes ou nord-américaines ont émis des recommandations sur la prise en charge médicale et chirurgicale de ces patients (8,9).

La tomодensitométrie avec injection de produit de contraste est l'examen clé dans le diagnostic de fractures pelviennes. L'examen radiologique permet d'identifier les atteintes d'organes associées et d'affirmer la présence d'une lésion vasculaire avec de bonnes VPP/VPN respectivement de 88,6% et 87,5% (8,10).

Chez ces patients, la présence d'un saignement actif artériel scanographique est un marqueur de gravité (8) et nécessite la réalisation urgente d'un geste d'hémostase (11).

Parmi les gestes d'hémostase disponibles, l'artério-embolisation (AE) doit être envisagée chez les patients présentant une extravasation artérielle scanographique, quel que soit leur statut hémodynamique, devant la probabilité importante de saignement artériel à risque d'exsanguination (9,12). Elle est également utile chez le sujet âgé, en cas de fracture majeure, compte tenu de la probabilité élevée de saignements rétropéritonéaux dans cette population (13).

Il reste cependant des incertitudes sur la chronologie des différentes méthodes d'hémostase (prise en charge chirurgicale seule, combinée, première ou non) (14-18).

A notre connaissance, il n'y a pas eu d'état des lieux de la prise en charge des traumatisés pelviens graves au CHU d'ANGERS.

Les objectifs de cette étude étaient :

- De décrire la population des traumatisés pelviens graves accueillie au déchocage du CHU d'ANGERS.
- D'évaluer les stratégies thérapeutiques mises en œuvre et de les comparer aux recommandations existantes.
- De décrire les besoins transfusionnels en fonction de la présence d'un saignement actif pelvien.
- De décrire le devenir de ces patients et notamment leur survie, en fonction de la présence d'un saignement actif pelvien.
- Et enfin de décrire les spécificités des patients ayant recours à l'artério-embolisation en raison d'un saignement actif pelvien.

MÉTHODES

Nous avons mené une étude observationnelle, rétrospective, monocentrique, sur données (non RIPH), au CHU d'ANGERS avec un recueil de données entre le 1^{er} Janvier 2015 et le 31 Octobre 2022.

Un avis favorable concernant notre étude a été émis par le comité scientifique et éthique des HCL le 26/04/2023 (Numéro d'avis et de registre CNIL 22-5105). Une déclaration de conformité MROO4 a été réalisé auprès de la CNIL. Une note d'information concernant notre étude est disponible sur le site internet du CHU d'Angers (www.chu-angers.fr), avec la possibilité pour les patients et leurs familles de s'opposer au recueil de leurs données.

1. Population étudiée

Notre étude s'est intéressée aux patients traumatisés graves en choc hémorragique et présentant une fracture du bassin au bilan lésionnel initial.

Les critères d'inclusions étaient :

- 1) Patients accueillis au déchocage du CHU d'Angers pour un traumatisme avec fracture du bassin (code CIM-10 : S321, S323, S325, S327 et S328, Annexe I) sur la période comprise entre le 1^{er} Janvier 2015 et le 31 Octobre 2022.
- 2) Présence d'un état de choc défini par la nécessité d'amines vasopressives dans les premières 4 heures de la prise en charge ou la présence d'une hyperlactatémie ≥ 5 mmol/L au premier bilan sanguin.
- 3) Transfusion de 2 CGR ou plus dans les 4 heures suivant l'admission.
- 4) Réalisation d'une tomodensitométrie avec coupe pelvienne et injection de produit de contraste dans les premières 24h.

Les critères de non-inclusion étaient :

- 1) Un âge strictement inférieur à 14 ans.
- 2) L'absence de fracture du bassin identifiée sur les différentes imageries réalisées.
- 3) La prise en charge dans un autre service que le déchocage (par exemple une prise en charge exclusive au service d'accueil des urgences).
- 4) L'absence d'instabilité hémodynamique tel que définie précédemment.

2. Recueil d'informations

Les informations recueillies dans le cadre de notre étude comprenaient des données socio-démographiques (âge et sexe), des informations sur l'historique médical des patients et la présence d'un traitement anticoagulant ou anti-agrégant, des éléments relatifs au mécanisme du traumatisme, le calcul des scores de gravités cliniques et biologiques (ISS, SOFA et IGS2), le calcul des scores de risque de transfusion massive (TASH et PWH, cf Annexe V et VI), l'évolution des constantes des patients sur les premiers jours de prise en charge, les différentes thérapeutiques initiées, les résultats biologiques, les données transfusionnelles, les résultats d'imageries, les comptes rendus opératoires et d'hospitalisation, la durée de séjour et la mortalité des patients à 48 heures et 30 jours du traumatisme.

Les données étaient obtenues à partir du service des archives du CHU (feuille de surveillance du déchocage et checklist d'accueil, pancarte journalière de réanimation chirurgicale A, feuille de SAMU) et à partir de multiples sources informatisées dont le dossier patient CROSSWAY®, le dossier biologique CYBERLAB®, le dossier d'anesthésie DIANE® et le dossier d'imagerie SYNAPSE®.

Les données étaient anonymisées et recueillies dans un fichier EXCEL®.

3. Critères de jugement

Les objectifs de cette étude étaient multiples :

- Décrire la population de patients pris en charge pour un traumatisme pelvien au déchocage du CHU d'ANGERS et les thérapeutiques mise en œuvre.
- Évaluer le devenir des patients en fonction de la présence ou non d'un saignement artériel pelvien actif visualisé à la tomodensitométrie abdomino-pelvienne.
- Décrire les patients artério-embolisé pour un saignement actif pelvien dans ce contexte.

Le critère de jugement principal était le besoin transfusionnel en CGR à 24 heures du traumatisme en fonction de la présence ou non d'un saignement artériel pelvien.

Les objectifs secondaires étaient exploratoires sur la mortalité à 48 heures et 30 jours, la durée de séjour et les besoins transfusionnels en autres PSL.

Nous avons aussi analysé l'impact des procédures d'artério-embolisation, en fonction de la présence d'un saignement artériel pelvien, sur l'ensemble des facteurs d'évaluation précédemment cités.

Enfin, notre étude s'attachait à comparer la prise en charge des patients du CHU d'ANGERS aux recommandations des sociétés savantes traitant des traumatisés sévères pelviens.

4. Analyses statistiques

Les variables catégorielles étaient exprimées en pourcentages et effectifs, les variables quantitatives étaient exprimées en médianes et espaces interquartiles à 25 et 75%.

Pour la comparaison des variables catégorielles nominales, nous avons pris le parti de réaliser des tests exacts de Fischer plutôt que des tests du Chi2 en raison d'effectifs faibles. Les variables quantitatives étaient comparées à l'aide du test de Wilcoxon-Mann Whitney devant le caractère asymétrique des distributions.

Les analyses de survie étaient réalisées à l'aide des méthodes de Kaplan-Meier et du Log-Rank. Les analyses multivariées étaient effectuées en utilisant des variables d'ajustement choisies selon les données de la littérature, les données cliniques et physiopathologiques. Nous avons utilisé un modèle de régression linéaire pour les variables quantitatives continues et le modèle de Cox pour les variables censurées.

Il n'a pas été réalisé de correction de multiplicité des tests devant le caractère exploratoire des analyses.

Le seuil de significativité des tests bilatéraux a été fixé à 5%.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des sites <https://biostatgv.sentiweb.fr>, <https://www.pvalue.io> et du logiciel R++.

RÉSULTATS

1. Caractéristiques de la population

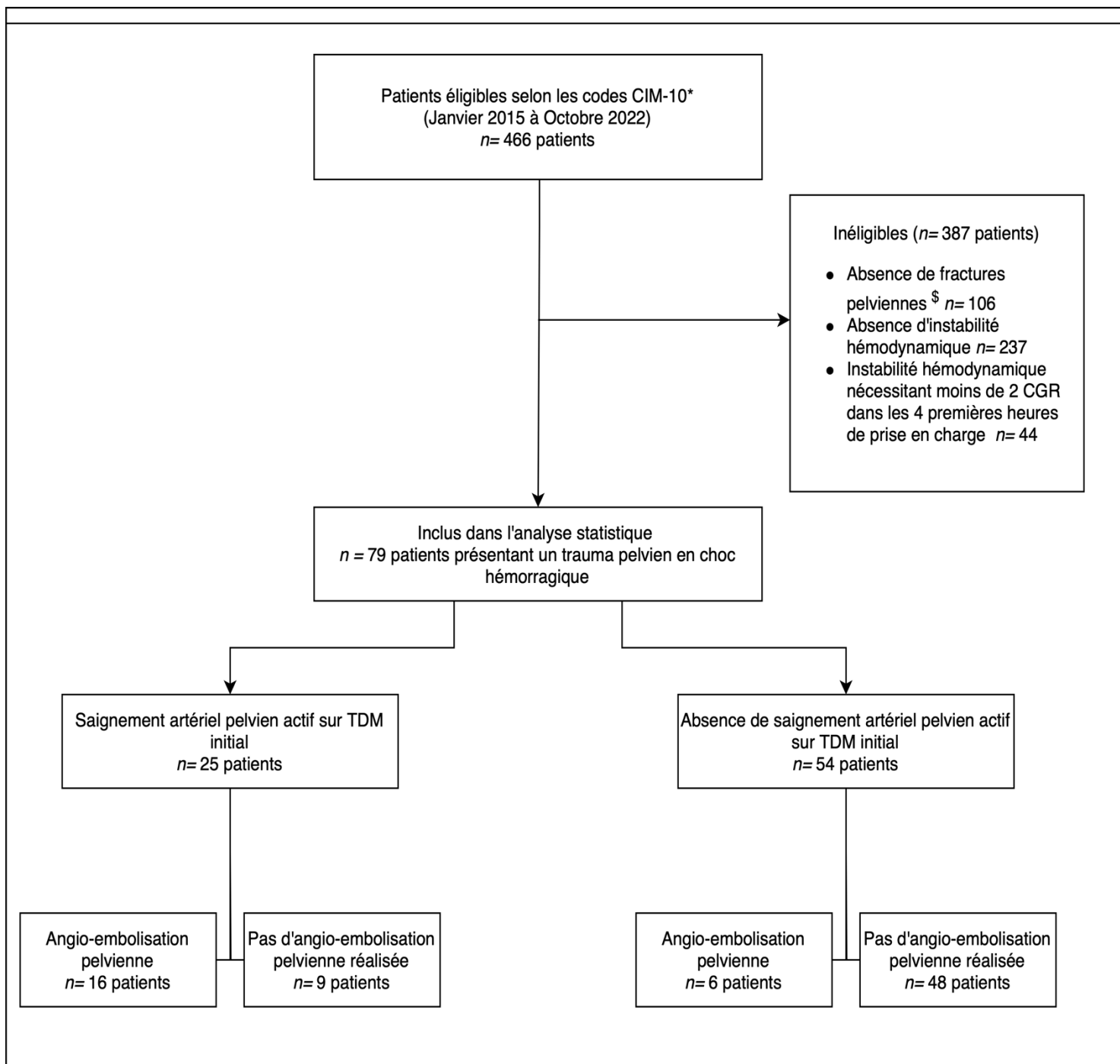


Figure 1: Flow Chart

*CIM 10: S231, S323, S325, S327 et S328 (cf Annexe I)

\$ Exemples : col fémoral, vertèbres lombaires (corps et processus transverses), erreurs de codage

Parmi les 466 patients présentant les codes CIM précédemment décrits et après identification des patients présentant les différents critères d'inclusion et d'exclusion, ont été inclus dans l'étude 79 patients présentant un traumatisme pelvien en choc hémorragique nécessitant 2 CGR ou plus dans les premières 4 heures.

Sur l'ensemble des patients présentant une fracture du bassin à leur admission au déchocage sur la période de recueil (n=360), 237 patients ne présentaient pas d'instabilité hémodynamique (soit environ 66%) et 44 patients présentant une instabilité hémodynamique étaient non transfusés ou recevaient un seul CGR (soit 12,2% des traumatisés pelviens) (Figure 1).

1.1. Caractéristiques démographiques

Tableau I : Caractéristiques démographiques de la population

Caractéristiques	Total (N= 79)	Saignement actif au TDM (N= 25)	Pas de saignement actif au TDM (N=54)	P-value	OR (IC à 95%)
Age median (IQR) - années	50 (29,5-62)	54 (44-73)	49,5 (25-57)	0,094	
Sexe masculin- no. (%)	52 (65,8)	16 (64)	34 (62,9)	1	1,05 [0,35 ; 3,22]
Mécanisme lésionnel- no. (%)				0,008	
Chute (Accidentelle ou suicide)	23 (29,1)	13 (52)	10 (18,5)		
AVP	53 (67,1)	12 (48)	41 (75,9)		
Ecrasement	3 (3,8)	0 (0)	3 (5,6)		
Admission d'un hopital périphérique - no. (%)	12 (15,2)	7 (28)	5 (9,3)	0,044	3,74 [0,89 ; 17,01]
Anticoagulation curative ou antiagrégation au long court - no. (%)	11 (13,9)	5 (20)	6 (11,1)	0,31	
Antiagrégant (un ou plus)	8	4	4		
Anticoagulation curative	3	1	2		
ISS médian (IQR) *	43 (34-50)	41 (34-57)	43 (36,5-50)	0,85	
IGS2 médian (IQR) *	56 (41,5-73,5)	61 (43-80)	55,5 (37-65,5)	0,22	
SOFA médian (IQR) *	8 (6-11)	8 (7-10)	8 (6-11,75)	0,81	
Score de Glasgow médian (IQR)	13 (3-15)	10 (3-14)	14 (3-15)	0,31	
Lésion(s) associée(s) - no. (%)					
Cranien	31 (39,2)	10 (40)	21 (38,9)	1	1,05 [0,35 ; 3,05]
Thoracique	64 (81)	20 (80)	44 (81,5)	1	0,91 [0,24 ; 3,85]
Abdominal	53 (67,1)	15 (60)	38 (70,4)	0,44	0,64 [0,21 ; 1,94]
Lésion médullaire	17 (21,5)	6 (24)	11 (20,4)	0,77	1,23 [0,32 ; 4,3]
Pose d'un capteur de PIC - no. (%)	19 (24,1)	9 (36)	10 (18,5)	0,16	2,44 [0,73 ; 8,16]
Lésion pelvienne isolée - no. (%)	6 (7,6)	2 (8)	4 (7,4)	1	1,09 [0,09 ; 8,22]
Fracture fémorale associée - no. (%)	25 (31,6)	6 (24)	19 (35,2)	0,44	0,59 [0,16 ; 1,87]
ACR à la prise en charge - no. (%) €	12 (15,2)	8 (32)	4 (7,4)	0,008	5,73 [1,33 ; 29,44]
Fréquence cardiaque (FC) médiane (IQR) - bpm	115 (100-126,5)	115 (103-120)	112 (100-129,5)	0,78	
Pression artérielle systolique (PAS) médiane (IQR) - mmHg	93 (77-110)	97 (83-106)	90 (74,25-110)	0,5	
Shock Index médian (IQR) \$	1,2 (1-1,504)	1,2 (1,062-1,375)	1,214 (0,962-1,533)	0,81	
≥ 0,05µg/kg/min de NAD à la phase initiale - no. (%)	66 (84)	19 (76)	47 (87)	0,33	0,48 [0,12 ; 1,96]
Lactatémie sérique initiale médiane (IQR) - mmol/l	4,8 (2,75-8)	5,5 (2,8-10,4)	4,7 (2,65-6,55)	0,15	
TASH Score médian (IQR) £	17 (13-20)	17 (12-21)	16 (13-20)	0,55	
PWH Score médian (IQR) £	6 (4,5-8)	5 (3-9)	6 (5-7)	0,77	
Hémoglobine sérique médiane à l'admission (IQR) - g/dl	10 (8,5-11)	9,9 (8,7-11)	10,15 (8,4-11,125)	0,62	
Plaquettes médiane à l'admission (IQR) - G/L	189 (165,5-238)	172 (129-200)	201 (173,5-241,5)	0,011	
Taux de prothrombine (TP) médian à l'admission (IQR) - %	50 (42-63)	46 (41-52)	54 (43,75-64,75)	0,028	
Taux de fibrinogène médian à l'admission (IQR) - g/L	1,48 (1,07-1,905)	1,39 (1,07-1,83)	1,485 (1,07-1,9225)	0,9	
Saignement actif artériel pelvien - no. (%)	25 (31,6)	25 (100)	0 (0)	<0,001	INF [172,35 ; INF]
Hématome pelvien - no. (%)	41 (51,9)	20 (80)	21 (38,9)	<0,001	6,32 [1,92 ; 24,91]
FAST-Echo retrouvant un épanchement intra-abdominal ou thoracique - no. (%)	38 (53)	9 (43)	29 (57)	0,16	0,49 [0,16 ; 1,42]

* ISS : score de gravité du polytraumatisé prenant en compte les 3 lésions les plus graves (20), IGS2 : Score de gravité et de mortalité prédite selon plusieurs variables (âge, comorbidités, constantes physiologiques et biologie) (21), SOFA : score de défaillance d'organes, composé de données clinico-biologique, corrélé à la mortalité (22).

€ ACR survenu avant les premières 30min de prise en charge au déchocage

\$ Shock index : Rapport de la FC/PAS, Indicateur d'un état de choc corrélé à la mortalité (19)

£ Scores de risque de transfusion massives, voir Annexes V et VI.

Notre population était composée majoritairement d'hommes (65,8%), d'un âge médian de 50 ans (IQR 29,5-62 ans) avec un score ISS médian de 43 (34-50).

Le mécanisme lésionnel principal était un accident de la voie publique (AVP) pour 67,1% des patients, une chute pour 29,1% d'entre eux ou un mécanisme d'écrasement pour 3,8% de la population.

Les patients provenaient d'un centre hospitalier périphérique pour 15,2% d'entre eux.

La majorité des patients étaient polytraumatisés et présentaient des lésions autres que pelviennes (7,6% de lésions pelviennes isolées) (Tableau I).

En analyse univariée, les patients présentant un saignement artériel actif pelvien sur le body-scanner provenaient plus fréquemment d'un centre hospitalier périphérique. Le mécanisme lésionnel était majoritairement une chute et les patients présentaient plus souvent un ACR dans les premiers instants de prise en charge (cf. Tableau I).

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant la gravité initiale des patients (score SOFA, IGS2 et ISS), le risque de transfusion massive (score TASH et PWH) ainsi que la présence ou non d'autres lésions traumatiques associées (cf. Tableau I).

La classification de TILE (Annexe III) était rapportée dans les différents comptes rendus de 10 patients seulement (12,7% de la population) avec une majorité de score de TILE B (7 patients). 64 patients (80% de la population) présentaient une fracture du cadre obturateur (ischio-pubienne, ilio-pubienne ou les deux), sans différences statistiquement significative entre les groupes (76% vs 83,3%, OR 0,64, IC à 95% [0,17 ; 2,50], p-value 0,54). 28 patients présentaient une disjonction pubienne (35,4% de la population) sans différence statistiquement significative en fonction de la présence ou non d'un saignement actif (44% vs 31,5%, OR 1,7 Intervalle de confiance à 95% [0,57 ; 5,04] p-value 0,32).

1.2. Prise en charge thérapeutique initiale

Tableau II : Thérapeutiques des premières 24h

Caractéristiques	Total (N= 79)	Saignement actif au TDM (N= 25)	Pas de saignement actif au TDM (N=54)	P-value	OR (IC à 95%)
Ceinture pelvienne - no (%)	59 (74,7)	19 (76)	40 (74,1)	1	1,11 [0,33 ; 4,08]
Acide Tranexamique - no (%)	74 (93,7)	24 (96)	50 (92,6)	1	1,91 [0,18 ; 98,39]
Administration de fibrinogène - no (%)	68 (86,1)	23 (92)	45 (83,3)	0,49	2,28 [0,42 ; 23,39]
Chirurgie pelvienne dans les 24h - no (%)					
Fixateur externe pelvien	7 (8,9)	3 (12)	4 (7,4)	0,67	1,69 [0,23 ; 10,94]
C-Clamp	1 (1,3)	1 (4)	0 (0)	0,32	INF [0,06 ; INF]
Ostéosynthèse définitive	7 (8,9)	1 (4)	6 (11,1)	0,43	0,34 [0,01 ; 3,03]
Packing pelvien pré-péritonéal	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1	NA
Laparotomie avec packing pelvien	7 (8,9)	5 (20)	2 (3,7)	0,03	6,32 [0,94 ; 71,65]
Chirurgie extra-pelvienne dans les 24h - no (%)	58 (73,4)	13 (52)	45 (83,3)	0,006	0,22 [0,07 ; 0,71]
Aucune chirurgie réalisée dans les 24H - no (%)	18 (22,8)	11 (44)	7 (13)	0,004	5,14 [1,5 ; 18,99]
Ostéosynthèse pelvienne définitive durant l'hospitalisation - no (%)	16 (20)	5 (20)	11 (20)	1	0,98 [0,23 ; 3,58]
Patients embolisés - total (%)	22 (27,8)	16 (64)	6 (11,1)	<0,001	13,56 [3,84 ; 55,26]
Embolisation bilatérale des artères iliaques interne - no. (%)	8 (10)	6 (24)	2 (3,7)		
Embolisation sélective - no. (%)	14 (18)	10 (40)	4 (7,4)		
Pas d'embolisation réalisée - no.(%)	57 (72)	9 (36)	48 (89)		
Complications de l'embolisation - no. (%)	0	0	0		

La grande majorité des patients bénéficiait de la pose d'une ceinture pelvienne, de l'administration d'acide tranexamique (EXACYL®) et de fibrinogène.

Concernant la prise en charge chirurgicale pelvienne des premières 24h, seuls 8 patients sur 79 (10,13%) bénéficiaient de la pose d'un fixateur externe (C-Clamp ou autres) (Tableau II). Seul 7 patients (8,9%) ont bénéficié de la pose d'un packing pelvien, exclusivement à l'occasion d'une laparotomie. Aucun packing pelvien pré-péritonéal n'a été réalisé.

On note significativement plus de laparotomies associées à un geste de packing pelvien dans le groupe de malades présentant un saignement actif pelvien (20% vs 3,7%).

Concernant la prise en charge chirurgicale extra-pelvienne, les patients avec saignement actif artériel pelvien étaient significativement moins opérés que les autres dans les premières 24 heures (la pose d'un capteur de PIC n'était pas considérée comme un geste chirurgical dans cette étude).

2. Critères de jugements

2.1. Analyse univariée

Tableau III : Critères de jugements

Variables	Total (N= 79)	Saignement actif (N=25)	Pas de saignement actif (N= 54)	P-value	OR (IC 95%)
<u>Critère de jugement principal:</u>					
Médiane des CGR des 24h (IQR) - unité	4 (3-8)	5 (4-8)	4 (3-6,75)	0,15	
<u>Critères de jugements secondaires:</u>					
Médiane des CGR durant le séjour en réanimation/USC (IQR) - unité	7 (4-11)	7 (5-11)	7 (4-10)	0,66	
Médiane des CP durant le séjour en réanimation/USC (IQR) - unité	1 (0-2)	1 (1-3)	1 (0-2)	0,028	
Médian des PFC durant le séjour en réanimation/USC (IQR) - unité	4 (3-8)	5 (3-10)	3 (2,25-7)	0,11	
Durée médiane d'utilisation de Noradrénaline (IQR) - jours *	1 (1-3)	1 (0-4)	1 (1-3)	0,515	
Durée de séjour en réanimation/USC médiane (IQR) - jours *	7 (3-20)	4 (1-10)	7,5 (3-21,8)	0,15	
Durée de séjour hospitalier médian (IQR) - jours *	26 (5-53,5)	10 (3-27)	33,5 (10,2-64,2)	<0,01	
Mortalité toute causes à 48h - no. (%)	13 (16,5)	5 (20)	8 (14,8)	0,75	1,43 [0,33 ; 5,71]
Mortalité toute causes à 30 jours - no. (%)	26 (32,9)	12 (48)	14 (25,9)	0,072	2,6 [0,87 ; 7,96]
Coagulopathie à 24h - no. (%) #	53 (80,3)	16 (80)	37 (80,4)	1	0,99 [0,42 ; 2,35]

* patients décédés inclus avec comme date de sevrage ou date de sortie leur date de décès

Définie comme la présence d'un INR>1,2 ou d'un A5 Extem < 36mm

En analyse univariée, les patients présentant un saignement actif scanographique n'étaient pas significativement plus transfusés en CGR que les autres, à la fois dans les premières 24 heures ou lors du séjour en réanimation/USC.

Les résultats étaient similaires concernant l'utilisation de PFC.

La mortalité toutes causes à 48 heures et à 30 jours dans notre population était respectivement de 16,5% et 32,9% (Tableau III).

Enfin, la durée de séjour à l'hôpital était statistiquement inférieure dans le groupe présentant un saignement actif artériel.

2.2. Analyse de survie

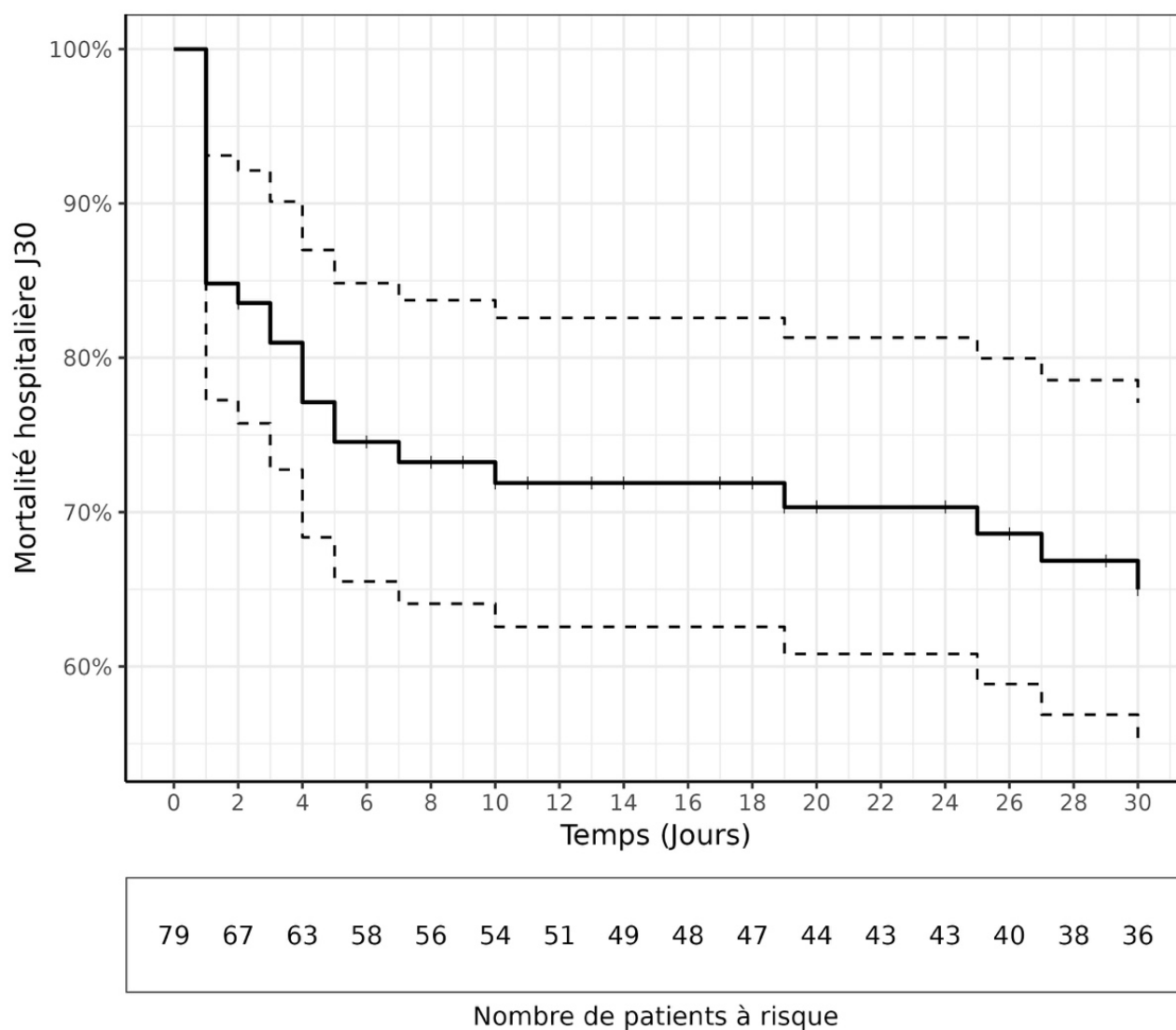


Figure 2 : Courbe Kaplan Meier de la survie à 30 jours de l'ensemble de la population de l'étude
(intervalle de confiance en pointillé)

En analyse de survie, le taux de survie à 30 jours était de 65% (IC à 95% [54,8% ; 77,1%])
(Figure 2).

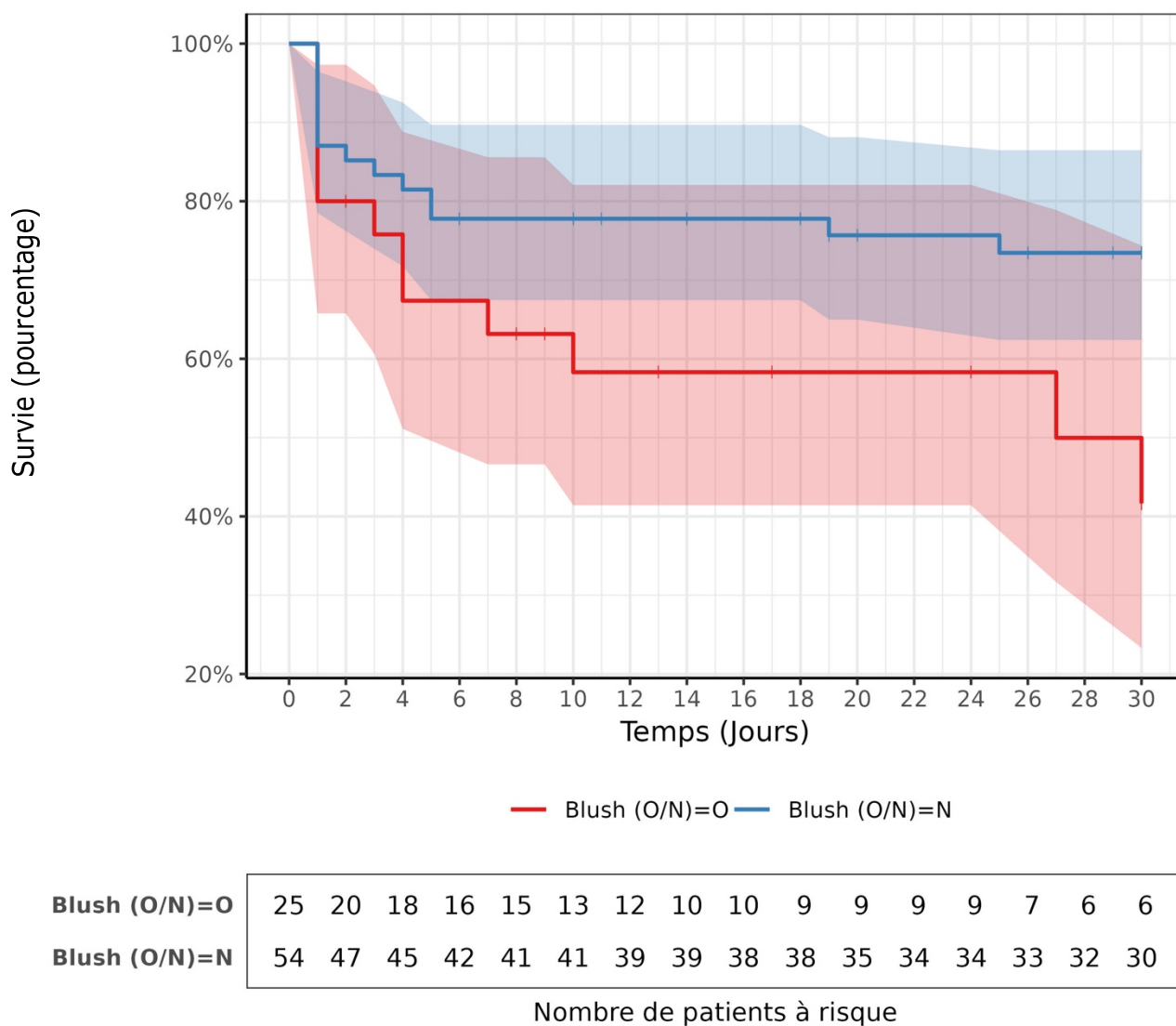


Figure 3 : Survie censurée à 30 jours en fonction de la présence (courbe rouge) ou non d'un saignement artériel actif pelvien = « Blush » (courbe bleu)

En analyse univariée utilisant le modèle de COX, les patients avec un saignement actif artériel pelvien présentaient 2,26 fois plus de risque de décès à 30 jours que ceux n'en présentant pas (Hazard ratio 2,26 [1.04; 4.92], p-value significative à 0,039) (Figure 3).

2.3. Analyse multivariée

Tableau IV : Analyse multivariée (régression linéaire) du **nombre de CGR transfusés à 24 heures**

Analyse multivariée par régression linéaire expliquant le nombre de CGR à 24h (unité)			
Covariable	Coefficients	p-value	Intervalle de confiance à 95%
"Blush" artériel pelvien au TDM £	-0.598	0.52	[-2.33; 1.35]
Score PWH	0.366	<0.01	[0.136; 0.668]
Score ISS	0.0193	0.52	[-0.0287; 0.0676]
Score IGS2	0.0304	0.19	[-0.0225; 0.0898]

£ Comparaison de la présence du critère à son absence

En analyse multivariée, après ajustement sur le score IGS2, le score ISS et le score PWH, la présence d'un saignement artériel pelvien à la TDM initiale n'est pas associée à une différence de consommation de CGR à 24 heures (Tableau IV).

En revanche, le scores PWH est associé à une augmentation de la consommation en CGR à 24 heures.

Ainsi, le nombre de CGR transfusés à 24 heures augmente en moyenne de 0,366 unité lorsque le score PWH augmente d'un point (Tableau IV).

De manière similaire, l'analyse multivariée de la consommation de CGR durant l'ensemble du séjour en réanimation, ajusté sur la durée de séjour, le score PWH et les scores ISS/IGS2, ne montre pas de différences en fonction de la présence d'un saignement artériel pelvien (*analyses non rapportées ici*).

Tableau V : Analyse multivariée de la **mortalité à 30 jours** en fonction du score IGS2 et de la présence d'un saignement artériel au TDM initial (modèle de Cox)

Covariable	Hazard ratio	p-value	Intervalle de confiance à 95%
Score IGS2	1,05	<0,001	[1.03; 1.08]
Présence d'un blush artériel au TDM	1,63	0,22	[0.746; 3.58]

Concernant l'analyse multivariée de la survie à 30 jours, divers modèles ont été réalisés, comprenant plusieurs covariables (ISS, IGS2, Recours à l'embolisation) au risque d'une perte de puissance par augmentation du nombre de covariables.

Les variables ayant un impact constant sur la mortalité dans les différents modèles sont les scores IGS2 et ISS. Ainsi, le risque de décès à 30 jours augmente de 1,05 fois à chaque augmentation de 1 point du score IGS2 (Tableau V).

La présence d'un saignement actif n'est pas associée à la mortalité à 30 jours en analyse multivariée.

3. Description de la sous-population embolisée pour un saignement actif pelvien

Tableau VI : Caractéristiques démographiques des patients embolisés pour un saignement actif pelvien

Variable	Saignement actif (N=16)
Age médian (IQR) - années	48,5 (42,75-73,75)
Sexe masculin - no. (%)	12 (75)
Mécanisme lésionnel - no. (%)	
Chute (accidentelle ou volontaire)	9 (56,3)
AVP	7 (43,8)
Ecrasement	0 (0)
ACR à la phase initiale - no. (%)	2 (12,5)
Score ISS médian (IQR)	41 (32,75-57)
Score IGS2 médian (IQR)	54 (42-80,25)
Score PWH médian (IQR)	5 (2-6,25)
Score TASH médian (IQR)	17 (11,75-20,25)
Chirurgie extra-pelvienne dans les premières 24h - no (%)	8 (50)
Chirurgie pelvienne dans les premières 24h - no (%)	4 (25)
Type de fracture selon Young et Burgess £ - no. (%)	
APC (I-III)	4 (25)
LC (I-III)	8 (50)
VS	3 (18,8)
Complexe*	3 (18,8)
Score de TILE - no. (%)	
A	3 (18,8)
B	10 (62,5)
C	3 (18,8)

£ Classification (cf. Annexe IV) effectuée rétrospectivement avec les imageries.

APC : compression antéro-postérieure, LC : compression latérale, VS : Cisaillement vertical

*Les fractures complexes selon Young et Burgess (23) (Annexe IV) combinent des lésions

APC, LC et/ou VS.

Nous nous sommes intéressés à la sous-population des patients traumatisés pelviens graves, présentant un saignement actif pelvien et ayant bénéficié d'une artério-embolisation pelvienne. Cette sous-population était majoritairement composée d'hommes (75%), d'un âge médian de 48,5 ans et avec un score ISS médian à 41 (Tableau VI).

Dans cette sous-population, il était retrouvé en majorité des fractures survenant à la suite d'un mécanisme en compression latérale selon la classification de Young et Burgess (50% des patients). Les patients présentaient une instabilité horizontale pour la majorité d'entre eux (62,5% de score de TILE B) (Tableau VI).

13 patients sur 16 (81,25% de la sous-population) présentaient une fracture instable d'un point de vue orthopédique (fractures de types APCII et III, LC II et III, VS et fractures complexes).

4 patients (25%) ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale orthopédique dans les premières 24 heures, à savoir : la pose d'un C-Clamp, d'un fixateur externe seul, d'un fixateur externe et packing pelvien par laparotomie et d'un packing pelvien par laparotomie seul.

Concernant la prise en charge thérapeutique médicale de cette sous-population :

- 13 patients sont arrivés au déhocage avec une ceinture pelvienne (soit 81,25%).
- 14 patients ont reçu du fibrinogène (soit 87,5%).
- L'ensemble des patients ont reçu une thérapeutique par acide tranexamique.

Tableau VII : Devenir des patients embolisés pour traumatisme pelvien avec saignement actif

Variable	Saignement actif
	(N=16)
Embolisation	
Embolisation bilatérale des artères iliaque internes - no. (%)	6 (37,5)
Embolisation sélective - no. (%)	10 (62,5)
Temps médian entre le TDM initial et l'embolisation (Patients pris en charge en CH périphérique) (IQR) - min.	386 (363,5-435,5)
Temps médian entre le TDM initial et l'embolisation (Patients pris en charge exclusivement sur Angers) (IQR) - min.	133 (123,25-206,5)
Admission d'un hôpital périphérique - no. (%)	4 (25)
Mortalité toute causes à 48h - no. (%)	1 (6,3)
Mortalité toute causes à 30 jours - no. (%)	7 (43,8)
Médiane des CGR des 24h (IQR) - unité	5,5 (3,75-8)
Médiane des CGR durant le séjour en réanimation/USC (IQR) - unité	8,5 (4-11,75)
Durée de séjour en réanimation/USC médiane (IQR) - jours *	5 (3-9,25)
Durée de séjour hospitalier médian (IQR) - jours *	11,5 (4-27,75)

* patients décédés inclus avec comme date de sortie de réanimation/USC leur date de décès

Dans cette population, environ deux tiers (62,5%) des embolisations étaient sélectives au niveau d'un tronc artériel distal (Tableau VII).

Le temps médian depuis la réalisation de la TDM abdomino-pelvien objectivant un saignement actif jusqu'à l'artério-embolisation était de 133 minutes (123,25-206,5) chez les patients ne provenant pas d'un transfert inter-hospitalier (12 patients) contre 386 minutes (363,5-435,5) en cas de transfert (4 patients).

In fine, 75% des patients étaient embolisés dans les 5 premières heures de prise en charge. Concernant le devenir de cette population, seuls 4 patients sur 16 (25%) ont bénéficié au cours de leur séjour de l'ostéosynthèse définitive de leurs lésions pelviennes.

La mortalité à 30 jours de cette sous-population était de 43,8% (Tableau VII), semblant plus importante que celle de la population générale (32,9%) (Tableau III).

DISCUSSION

A notre connaissance, cette étude est le premier recueil des patients traumatisés pelviens graves et présentant un état de choc réalisé sur le CHU d'ANGERS.

L'objectif de ce travail était de décrire cette population, son devenir, le besoin transfusionnel et d'évaluer les pratiques locales de prise en charge, notamment le recours à l'artériomembolisation pelvienne.

Sur une période d'environ 8 ans, nous avons réussi à identifier 79 patients présentant un traumatisme pelvien grave avec un état de choc hémorragique et nécessitant une transfusion sanguine.

Notre population était principalement masculine (65,8%) avec un âge médian de 50 ans et un score ISS médian de 43. Presque un tiers des patients (31,6%) inclus dans notre étude présentaient un saignement actif artériel pelvien à la body-TDM. 32% des patients se sont compliqués d'un arrêt cardiocirculatoire lors de la prise en charge initiale (Tableau I).

La population de notre étude semble comparable aux différentes publications occidentales traitant du traumatisé pelvien grave, avec toutefois une gravité plus importante chez nos patients (18,24).

Concernant notre critère de jugement principal, nous n'avons pas mis en évidence de différences dans le nombre de CGR transfusé à 24h entre les patients présentant un saignement actif pelvien et ceux n'en présentant pas, que ce soit en analyse univarié ou multivariée (Tableau III et IV).

L'une des raisons expliquant cette absence de différence pourrait être la présence d'un saignement d'origine extra-pelvienne dans le groupe de patients ne présentant pas de « blush » pelvien.

En effet, notre population est composée principalement de patients polytraumatisés, présentant un choc hémorragique, mais dont l'origine est probablement multifactorielle et non uniquement pelvienne.

Ainsi les patients des deux groupes présentaient des scores de transfusion massive (PWH et TASH) statistiquement similaires à la prise en charge. De manière similaire, leurs « Shock Index » étaient statistiquement non différents (Tableau I). Enfin, les patients ne présentant pas de saignement actif pelvien étaient plus souvent opérés d'une chirurgie extra-pelvienne, dans le but de contrôler une source hémorragique le plus souvent (par exemple des fractures de membres, des lésions de rate ou vasculaire) (Tableau II).

A noter qu'un seul patient de notre cohorte a nécessité une artério-embolisation extra-pelvienne (ici rénale) dans les premières 24 heures.

C'est pourquoi, malgré l'absence de « blush » pelvien, et en raison d'une origine différente du choc hémorragique, il est probable que les deux groupes aient des besoins transfusionnels similaires dans les premières 24 heures.

La mortalité toutes causes à 30 jours était de 32,9% dans notre étude, ce qui est également supérieur aux chiffres relevés dans la littérature (5) (Tableau III).

Cette mortalité élevée peut s'expliquer par plusieurs éléments :

Premièrement, nous avons fait le choix d'utiliser des critères d'inclusion stricts. Ainsi nous avons défini l'état de choc selon l'utilisation de noradrénaline ou l'augmentation des lactates plutôt que sur des seuils tensionnels.

Deuxièmement, La population de notre étude était essentiellement composée de patients polytraumatisés présentant des scores ISS et IGS2 élevés, avec une faible proportion de patients comportant un traumatisme isolé du bassin (7,6%). En effet, parmi les facteurs prédictifs de mortalité identifiés dans la littérature, on distingue le score ISS (également retrouvé comme facteur d'association dans notre étude) ainsi que la présence de lésions cérébrales ou thoraciques (5,25,26). Ainsi, dans notre population, on retrouvait une lésion thoracique chez 81% des patients et 39,2% d'entre eux présentaient une lésion cérébrale, ce qui pourrait expliquer une mortalité élevée.

En revanche, la mortalité prédite selon le score IGS2 moyen (calculé à 56 dans notre étude, Tableau I) est à 59,76%, bien supérieure à la mortalité observée à 30 jours, suggérant une prise en charge adaptée de cette population au CHU d'Angers.

En analyse de survie, la présence d'un saignement artériel pelvien était associée à un risque de mortalité à 30 jours statistiquement majoré (Hazard ratio à 2,26 [1,04 ; 4,92], p-value 0,039) (Figure 3).

L'une des raisons pouvant expliquer cette surmortalité est la proportion statistiquement plus importante d'arrêt cardiocirculatoire dans la population présentant un saignement actif pelvien (32% vs 7,4%, p-value 0,008).

Cette sur-représentation d'ACR peut entraîner un bas débit sanguin d'organes et être responsable de complications retardées lors du séjour en réanimation.

On peut également penser que la présence d'un saignement pelvien actif témoigne d'un traumatisme violent, d'une cinétique supérieure, souvent par suite d'une chute de grande hauteur. Ainsi, la présence d'un « blush » pelvien serait un marqueur de mortalité en lien avec la gravité des lésions d'autres organes plus que l'exsanguination pelvienne en découlant.

En revanche, bien qu'une tendance semble émerger (cf. Annexe 2), nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence statistiquement significative concernant l'âge des patients présentant un « blush » en comparaison avec ceux n'en présentant pas.

Dans cette population de patient décédés à 30 jours avec un saignement actif pelvien, les décès survenaient en majorité à la suite d'une défaillance multi-viscérale (58,3% des cas), puis de causes neurologique (25%) et enfin de chocs hémorragiques non contrôlé (16,7%).

En analyse multivariée, ajustée sur le score IGS2, cette surmortalité n'était plus retrouvée, peut-être par manque de puissance lié au faible effectif de notre étude (Tableau V).

Le recours à l'artério-embolisation ne semblait pas diminuer la mortalité en analyse multivariée, là aussi probablement en lien avec un manque de puissance ou avec des délais importants jusqu'à l'embolisation (cf infra).

Ainsi, malgré l'absence de différences sur les besoins transfusionnels, la présence d'un saignement artériel pelvien semble être un marqueur de mortalité à 30 jours en analyse univariée.

Notre étude s'est également attachée à évaluer la prise en charge des premières 24 heures de notre centre, en comparaison avec les recommandations des sociétés savantes sur le sujet.

Nous avons ainsi constaté un respect important des différentes mesures recommandées par la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (8) avec notamment presque 75% d'utilisation de la ceinture pelvienne dans cette population et plus de 90% d'évaluations échographiques (FAST-Echo). Plus de 90% des patients ont reçu de l'acide tranexamique et environ 86% du fibrinogène (Tableau I).

La prise en charge chirurgicale pelvienne des premières 24 heures dans notre étude était rare, seulement 22,8% des patients bénéficiaient d'un geste chirurgical (ostéosynthèse, packing pelvien par voie de laparotomie) et aucun packing pré-péritonéal n'a été réalisé (Tableau II). De multiples études et méta-analyses se sont intéressées à comparer une stratégie reposant sur l'hémostase chirurgicale par packing pré-péritonéal à une stratégie d'embolisation première (15-17,27-30). De cette littérature, de faible niveau de preuve, il apparaît que le packing pré-péritonéal semble une méthode rapide et efficace d'hémostase chez le patient en état de choc, permettant une réduction de mortalité en comparaison à l'absence de prise en charge invasive. En revanche, le packing pré-péritonéal ne semble pas diminuer la mortalité en comparaison à l'artério-embolisation et entraîne une majoration des coûts.

Les recommandations française (8) et internationales (9) proposent d'utiliser l'une ou l'autre des stratégies chez le patient en état de choc hémorragique pelvien en fonction de l'organisation du centre, des protocoles locaux et de la rapidité d'accès à la méthode choisie. Actuellement au CHU d'Angers, il n'existe pas à notre connaissance de protocoles guidant vers une méthode plutôt que vers une autre.

Les recommandations françaises (8) préconisent l'utilisation d'un fixateur externe dans le cas des fractures Tile B1/B3 ou celle d'un Clamp de Ganz dans les fractures Tile C. L'objectif est notamment la fermeture de l'anneau pelvien permettant de limiter l'expansion de l'hématome. Dans la sous-population des traumatisés pelviens avec « blush » embolisés, 13 patients présentaient des fractures Tile B ou C et seuls 3 patients se sont vu proposer la pose d'un fixateur externe (Tableau VII).

L'une des pistes d'amélioration de la prise en charge de ces patients pourrait passer par l'élargissement des indications de fixateur externe, conformément aux recommandations.

Seul 20% des patients se sont vu proposer l'ostéosynthèse définitive de leur fracas pelvien. En excluant les patients décédés à 30 jours, la proportion d'ostéosynthèse définitive est de 24,5%. Dans 43,75% des cas, celle-ci était réalisée dans les premières 24 heures.

Les raisons expliquant l'absence de traitement chirurgical de ces fractures au profit d'une prise en charge orthopédique exclusive n'étaient pas toujours évidentes dans notre cohorte. L'une des raisons évoquée était la présence de lésions Tile A ne nécessitant pas systématiquement de prise en charge chirurgicale. On peut également citer la présence de lésions extra-pelviennes (notamment cérébrales) à risque de décompensation lors de l'intervention pelvienne, amenant à retarder cette chirurgie fonctionnelle voire à y sursoir.

Le CHU d'Angers est un trauma center de niveau 1, centre de référence pour la prise en charge des patients polytraumatisés sur l'hémi-région Est des Pays de la Loire (Mauges-Sarthe-Anjou et Mayenne). A ce titre, notre centre accueille des patients provenant de centres hospitaliers « périphériques » situés à des distances variables (15,2% de transferts dans notre population, avec une proportion plus importante chez les patients présentant un saignement actif pelvien).

L'une des contraintes de notre centre est son organisation pavillonnaire nécessitant le recours à des transferts médicalisés intra-hospitalier, notamment pour la réalisation d'un acte d'embolisation radiologique.

Dans notre étude, le temps médian depuis le diagnostic d'extravasation artérielle au TDM jusqu'au geste d'artériographie était de plus de 3h avec seulement 25% des patients embolisés dans les 2h (Tableau VIII).

Le délai entre l'admission et le geste d'hémostase est nettement associé à la mortalité des patients en état de choc hémorragique (11,31). Ainsi les recommandations françaises sur la prise en charge du traumatisé pelvien soulignent que ce délai devrait être inférieur à 60 minutes (8).

A l'avenir, dans un contexte de restructuration du centre hospitalier, une salle opératoire hybride, avec un plateau technique de radiologie interventionnelle à proximité de l'accueil des polytraumatisés, pourrait permettre de réduire ce délai.

Notre étude ne s'est pas intéressée à l'impact d'une procédure d'artério-embolisation pelvienne « prophylactique » chez les patients traumatisés pelviens graves ne présentant pas de « blush » artériel. Cette stratégie, non appliquée dans notre centre, n'a pas fait l'objet d'une validation scientifique et est l'objet d'une étude rétrospective en cours de publication (cf avant-propos).

Nous nous sommes intéressés aux raisons expliquant l'absence d'artério-embolisation chez les 9 patients de notre étude présentant un saignement actif pelvien.

Parmi les raisons évoquées et retrouvées dans les dossiers patients, il n'était pas retrouvé de justifications prédominantes. Il était mentionné :

- Un arrêt des thérapeutiques actives (LATA) justifié par un pronostic neurologique défavorable à court et moyen terme (hypertension intracrânienne réfractaire, fracture de la base du crâne chez une patiente âgée) (2 patients).
- Une instabilité hémodynamique majeure rendant le transfert intra-hospitalier non réalisable (2 patients). Ces deux patients sont décédés dans les premières 48 heures.
- La stabilisation hémodynamique après la prise en charge médicale initiale (2 patients) ou après prise en charge chirurgicale exclusive (packing abdominal, ostéosynthèse par plaque/vis du pubis et du sacrum) (1 patient).
- La présence d'une autre lésion d'organe (rupture de rate et rupture de mésentère) suspectée d'être à l'origine de l'état de choc (2 patients).

Enfin, le recours à l'embolisation chez les 6 patients ne présentant pas de saignement actif était justifié par :

- L'apparition d'une instabilité hémodynamique secondaire puis la mise en évidence d'un saignement artériel pelvien sur une imagerie réalisée dans un deuxième temps (3 patients).
- L'impossibilité d'éliminer formellement un saignement artériel pelvien sur la première imagerie (2 patients). A noter que l'angiographie ne retrouvait pas d'extravasation pelvienne dans ces deux cas.

- L'absence de stabilisation hémodynamique malgré une prise en charge chirurgicale (pelvienne et abdominale) (1 patient). Une angiographie sera finalement réalisée après transfert encadré par la pose d'un ballon d'occlusion intra-aortique sous-rénal.

Dans la population de notre étude, un patient avait bénéficié de la pose d'un ballon d'occlusion intra-aortique dans l'attente d'un geste d'embolisation (cf supra) mais aucun patient n'avait bénéficié de la pose d'un REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta). Ce dispositif permet une occlusion du flux sanguin intra-aortique par un ballon, limitant le flux sanguin en distalité, dans l'attente d'un contrôle définitif de la source du saignement (embolisation ou chirurgie). Son intérêt sur la mortalité reste à démontrer, avec des études contradictoires dont une seule étude randomisée contrôlée (32-34).

Concernant la population des traumatisés pelviens, il existe également des méta-analyses ou des études observationnelles discordantes. Une méta-analyse de 2022 semble montrer une amélioration de la survie des 24 premières heures dans cette population (35).

Dans notre étude, parmi les 13 patients décédés dans les 24 premières heures, 5 ont présenté un état de choc hémorragique réfractaire. Un seul de ces patients a bénéficié d'une artério-embolisation pelvienne, non menée à terme.

Chez les patients présentant un état de choc hémorragique réfractaire, le REBOA pourrait être une solution transitoire dans l'attente d'un transfert en embolisation chez cette population présentant une mortalité élevée.

Notre étude comporte plusieurs limites et biais.

Tout d'abord, il s'agit d'un recueil rétrospectif impliquant uniquement le CHU d'Angers, ce qui complique la généralisation des constats portés.

Le recueil s'étalant sur la période de 2017 à 2022, il est possible que les pratiques diagnostiques et thérapeutiques appliquées aux patients aient considérablement changé, notamment avec la publication de recommandations françaises en 2019 (8), limitant alors la portée des conclusions. Cette durée de recueil comprend les périodes de confinement en lien avec la pandémie Covid, diminuant le nombre de déplacements et sous-estimant l'incidence par année du traumatisé pelvien en état de choc (en moyenne 10 par an dans notre étude sur environ 600 déchocages annuels).

Enfin, la sélection des patients présentant une fracture pelvienne a été réalisée en utilisant le système de codage CIM-10 (Annexe I), soumis à un biais de déclaration de la part des praticiens en charge du patient, minorant ainsi le nombre de traumatismes pelviens relevés à Angers. Parallèlement, notre étude n'a pas pris en compte les patients décédés en préhospitalier, minorant la mortalité réelle de notre population.

Ce recueil de patients ne s'est pas intéressé à la place de l'artério-embolisation chez le traumatisé pelvien stable ou stabilisé sur le plan hémodynamique puisque que cette population était non incluse dans l'étude. Cette catégorie de patients pourrait bénéficier d'un geste thérapeutique de radiologie interventionnelle en cas de saignement actif pelvien même en l'absence d'instabilité.

Enfin, la description orthopédique standardisée des fractures pelviennes (score de Tile ou score de Young et Burgess, Annexe III et IV) était très rarement rapportée dans les comptes rendus de radiologie ou opératoires, limitant notre analyse des besoins transfusionnels ou de la mortalité selon le type de fracture. Nous avons en revanche repris et classifié les imageries des 16 patients présentant un saignement actif pelvien embolisé.

À travers ce travail, nous avons identifié deux difficultés concernant l'étude des traumatisés pelviens graves.

Premièrement, les lésions osseuses sont extrêmement protéiformes et, malgré des classifications validées permettant de regrouper ces patients en fonction du mécanisme lésionnel, chaque patient possède une lésion unique. Il est donc difficile de standardiser la prise en charge chirurgicale en urgence.

Secondairement, les patients traumatisés pelviens graves en état de choc hémorragique sont des patients polytraumatisés, en lien avec la violence du traumatisme.

Il est ainsi ardu, rétrospectivement, d'identifier précisément les patients dont l'état de choc hémorragique est formellement attribuable aux lésions pelviennes.

Pour améliorer la gestion de nos patients et encourager de nouveaux travaux de recherche, la création d'un registre prospectif des traumatismes pelviens majeurs, tel que le propose le réseau Trauma Base®, pourrait s'avérer bénéfique.

CONCLUSION

En conclusion, notre étude n'a pas permis de mettre en évidence une différence du besoin transfusionnel à 24 heures chez les patients traumatisés pelviens graves en choc hémorragique présentant un saignement artériel actif de ceux n'en présentant pas.

En revanche, la présence d'un saignement actif pelvien chez ces patients paraît associée à une surmortalité à 30 jours d'hospitalisation en analyse univariée.

Les délais entre la constatation d'un saignement actif pelvien et la réalisation d'un geste d'artério-embolisation sont importants dans notre étude, avec moins de 25% de patients embolisés dans les 2 premières heures.

L'optimisation du parcours médical de ces patients traumatisés pelviens (création d'une salle hybride à proximité du déchocage, protocolisation du traitement chirurgical) serait une piste à explorer afin de diminuer la morbi-mortalité dans cette population.

BIBLIOGRAPHIE

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. août 2006;37(8):691-7.
2. Melhem E, Riouallon G, Habboubi K, Gabbas M, Jouffroy P. Épidémiologie nationale des fractures du bassin et de l'acetabulum en France. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. 1 sept 2020;106(5):488-96.
3. Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB, Podbielski JM, Catalano R, Blackburn A, et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: Results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trial. *J Trauma Acute Care Surg*. mai 2016;80(5):717.
4. Gottfried A, Gendler S, Chayen D, Radomislensky I, Mitchnik IY, Trauma Group I, et al. Hemorrhagic Shock in Isolated and Non-isolated Pelvic Fractures: A Registries-Based Study. *Prehosp Emerg Care*. 28 févr 2024;1-13.
5. Giannoudis PV, Grotz MRW, Tzioupis C, Dinopoulos H, Wells GE, Bouamra O, et al. Prevalence of Pelvic Fractures, Associated Injuries, and Mortality: The United Kingdom Perspective. *J Trauma Acute Care Surg*. oct 2007;63(4):875.
6. Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB, Podbielski JM, Catalano RD, Blackburn A, et al. Pelvic fracture pattern predicts the need for hemorrhage control intervention—Results of an AAST multi-institutional study. *J Trauma Acute Care Surg*. juin 2017;82(6):1030.
7. Baqué P, Trojani C, Delotte J, Séjor E, Senni-Buratti M, de Baqué F, et al. Anatomical consequences of « open-book » pelvic ring disruption: a cadaver experimental study. *Surg Radiol Anat SRA*. déc 2005;27(6):487-90.
8. Incagnoli P, Puidupin A, Ausset S, Beregi JP, Bessereau J, Bobbia X, et al. Prise en charge des traumatisés pelviens graves à la phase précoce (24 premières heures). *Anesth Réanimation*. sept 2019;5(5):427-42.

9. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg WJES*. 18 janv 2017;12:5.
10. Hallinan J, Tan C, Pua U. The role of multidetector computed tomography versus digital subtraction angiography in triaging care and management in abdominopelvic trauma. *Singapore Med J*. sept 2016;57(09):497-502.
11. Howell GM, Peitzman AB, Nirula R, Rosengart MR, Alarcon LH, Billiar TR, et al. Delay to therapeutic interventional radiology postinjury: time is of the essence. *J Trauma*. juin 2010;68(6):1296-300.
12. Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External Fixation or Arteriogram in Bleeding Pelvic Fracture: Initial Therapy Guided by Markers of Arterial Hemorrhage: *J Trauma Inj Infect Crit Care*. mars 2003;54(3):437-43.
13. Kimbrell BJ, Velmahos GC, Chan LS, Demetriades D. Angiographic Embolization for Pelvic Fractures in Older Patients. *Arch Surg*. 1 juill 2004;139(7):728-33.
14. Chu CH, Tennakoon L, Maggio PM, Weiser TG, Spain DA, Staudenmayer KL. Trends in the management of pelvic fractures, 2008-2010. *J Surg Res*. 15 mai 2016;202(2):335-40.
15. Singh A, Kotzur T, Koslosky E, Gonuguntla R, Canseco L, Momtaz D, et al. Angioembolization Has Similar Efficacy and Lower Total Charges than Preperitoneal Pelvic Packing in Patients with Pelvic Ring or Acetabulum Fractures. *J Orthop Trauma*. 19 févr 2024;
16. Hundersmarck D, Hietbrink F, Leenen LPH, Heng M. Pelvic packing and angio-embolization after blunt pelvic trauma: a retrospective 18-year analysis. *Injury*. avr 2021;52(4):946-55.
17. Muntasar AE, Toner E, Alkhazaaleh OA, Arumugam D, Shah N, Hajibandeh S, et al. Effect of angioembolisation versus surgical packing on mortality in traumatic pelvic haemorrhage: A systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Med*. 2018;9(2):85-92.
18. Anand T, El-Qawaqzeh K, Nelson A, Hosseinpour H, Ditillo M, Gries L, et al. Association

Between Hemorrhage Control Interventions and Mortality in US Trauma Patients With Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures. *JAMA Surg.* janv 2023;158(1):63-71.

19. Jalbout NA, Balhara KS, Hamade B, Hsieh YH, Kelen GD, Bayram JD. Shock index as a predictor of hospital admission and inpatient mortality in a US national database of emergency departments. *Emerg Med J.* 1 mai 2019;36(5):293-7.

20. Baker SP, O'Neill B, Haddon WJ, Long WB. THE INJURY SEVERITY SCORE: A METHOD FOR DESCRIBING PATIENTS WITH MULTIPLE INJURIES AND EVALUATING EMERGENCY CARE. *J Trauma Acute Care Surg.* mars 1974;14(3):187.

21. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) Based on a European/North American Multicenter Study. *JAMA.* 22 déc 1993;270(24):2957-63.

22. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* juill 1996;22(7):707-10.

23. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology* [Internet]. 1 août 1986 [cité 30 juill 2024]; Disponible sur: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiology.160.2.3726125>

24. Clements W, Dunne T, Clare S, Lukies M, Fitzgerald M, Mathew J, et al. A retrospective observational study assessing mortality after pelvic trauma embolisation. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 31 janv 2024;

25. Madsen JE, Flugsrud GB, Hammer N, Puchwein P. Emergency treatment of pelvic ring injuries: state of the art. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 6 juill 2024 [cité 2 août 2024]; Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s00402-024-05447-7>

26. Walters S, Cuthbert R, Ward J, Arshad H, Culpan P, Perkins Z, et al. Causes and associations with mortality in patients with pelvic ring injuries with haemorrhagic shock. *Eur J*

Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol. oct 2023;33(7):2971-9.

27. Frassini S, Gupta S, Granieri S, Cimbanassi S, Sammartano F, Scalea TM, et al. Extraperitoneal packing in unstable blunt pelvic trauma: A single-center study. J Trauma Acute Care Surg. mai 2020;88(5):597-606.
28. Martinez B, Breeding T, Katz J, Patel H, Santos RG, Elkbuli A. Outcomes of Preperitoneal Packing and Angioembolization for Hemorrhage Control in Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. Am Surg. mars 2024;90(3):455-64.
29. Kolitsas A, Williams EC, Lewis MR, Benjamin ER, Demetriades D. Preperitoneal pelvic packing in isolated severe pelvic fractures is associated with higher mortality and venous thromboembolism: A matched-cohort study. Am J Surg. 3 juill 2024;236:115828.
30. McDonogh JM, Lewis DP, Tarrant SM, Balogh ZJ. Preperitoneal packing versus angioembolization for the initial management of hemodynamically unstable pelvic fracture: A systematic review and meta-analysis. J Trauma Acute Care Surg. mai 2022;92(5):931-9.
31. Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ, Greenwald L, Mode CJ. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. J Trauma. mars 2002;52(3):420-5.
32. Borger van der Burg BLS, van Dongen TTCF, Morrison JJ, Hedeman Joosten PPA, DuBose JJ, Hörer TM, et al. A systematic review and meta-analysis of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of major exsanguination. Eur J Trauma Emerg Surg. 1 août 2018;44(4):535-50.
33. Jansen JO, Hudson J, Cochran C, MacLennan G, Lendrum R, Sadek S, et al. Emergency Department Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta in Trauma Patients With Exsanguinating Hemorrhage: The UK-REBOA Randomized Clinical Trial. JAMA. 21 nov 2023;330(19):1862-71.
34. Castellini G, Gianola S, Biffi A, Porcu G, Fabbri A, Ruggieri MP, et al. Resuscitative

endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in patients with major trauma and uncontrolled haemorrhagic shock: a systematic review with meta-analysis. *World J Emerg Surg* WJES. 12 août 2021;16(1):41.

35. Granieri S, Frassini S, Cimbanassi S, Bonomi A, Paleino S, Lomaglio L, et al. Impact of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in traumatic abdominal and pelvic exsanguination: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 1 oct 2022;48(5):3561-74.

36. Tile M. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop Surg*. mai 1996;4(3):143-51.

37. Alton TB, Gee AO. Classifications in Brief: Young and Burgess Classification of Pelvic Ring Injuries. *Clin Orthop*. août 2014;472(8):2338-42.

38. Yücel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, et al. Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. *J Trauma*. juin 2006;60(6):1228-36; discussion 1236-1237.

39. Rainer TH, Ho AMH, Yeung JHH, Cheung NK, Wong RSM, Tang N, et al. Early risk stratification of patients with major trauma requiring massive blood transfusion. *Resuscitation*. juin 2011;82(6):724-9.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Flow Chart.....	10
Figure 2 : Courbe Kaplan Meier de la survie à 30 jours de l'ensemble de la population de l'étude.....	16
Figure 3 : Survie censurée à 30 jours en fonction de la présence ou non d'un saignement artériel actif pelvien.....	17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques démographiques de la population	12
Tableau II : Thérapeutiques des premières 24h	14
Tableau III : Critères de jugements.....	15
Tableau IV : Analyse multivariée (régression linéaire) du nombre de CGR transfusés à 24 heures.....	18
Tableau V : Analyse multivariée de la mortalité à 30 jours en fonction du score IGS2 et de la présence d'un saignement artériel au TDM initial (modèle de Cox)	19
Tableau VI : Caractéristiques démographiques des patients embolisés pour un saignement actif pelvien	20
Tableau VII : Devenir des patients embolisés pour traumatisme pelvien avec saignement actif	22

TABLE DES MATIERES

SERMENT D'HIPPOCRATE	
AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	3
MÉTHODES	6
1. Population étudiée	6
2. Recueil d'informations.....	7
3. Critères de jugement.....	8
4. Analyses statistiques.....	9
RÉSULTATS	10
1. Caractéristiques de la population	10
1.1. Caractéristiques démographiques.....	12
1.2. Prise en charge thérapeutique initiale	14
2. Critères de jugements	15
2.1. Analyse univariée	15
2.2. Analyse de survie	16
2.3. Analyse multivariée.....	18
3. Description de la sous-population embolisée pour un saignement actif pelvien	20
DISCUSSION	23
CONCLUSION	34
BIBLIOGRAPHIE	35
LISTE DES FIGURES	40
LISTE DES TABLEAUX.....	41
TABLE DES MATIERES	42
ANNEXES	I

ANNEXES

Annexe I : Classification internationale des maladies 10^{ème} version (CIM-10), chapitre XIX, tiré de l'ATIH (agence technique de l'information sur l'hospitalisation) à partir des fichiers de l'OMS

S32

Fracture du rachis lombaire et du bassin

Comprend :

apophyse :	
• épineuse	
• transverse	
arc :	lombosacré(e)
• neural	
• vertébral	
vertèbre	

À l'exclusion de : fracture de la hanche SAI (S72.0)

Les subdivisions suivantes doivent être utilisées comme cinquième caractère pour identifier les fractures et les plaies ouvertes. Une fracture non précisée fermée ou ouverte doit être classée comme fermée.

0 Fracture fermée

1 Fracture ouverte

S32.0 Fracture d'une vertèbre lombaire

Fracture du rachis lombaire

S32.1 Fracture du sacrum

S32.2 Fracture du coccyx

S32.3 Fracture de l'ilion

S32.4 Fracture de l'acétabulum

S32.5 Fracture du pubis

S32.7 Fractures multiples du rachis lombaire et du bassin

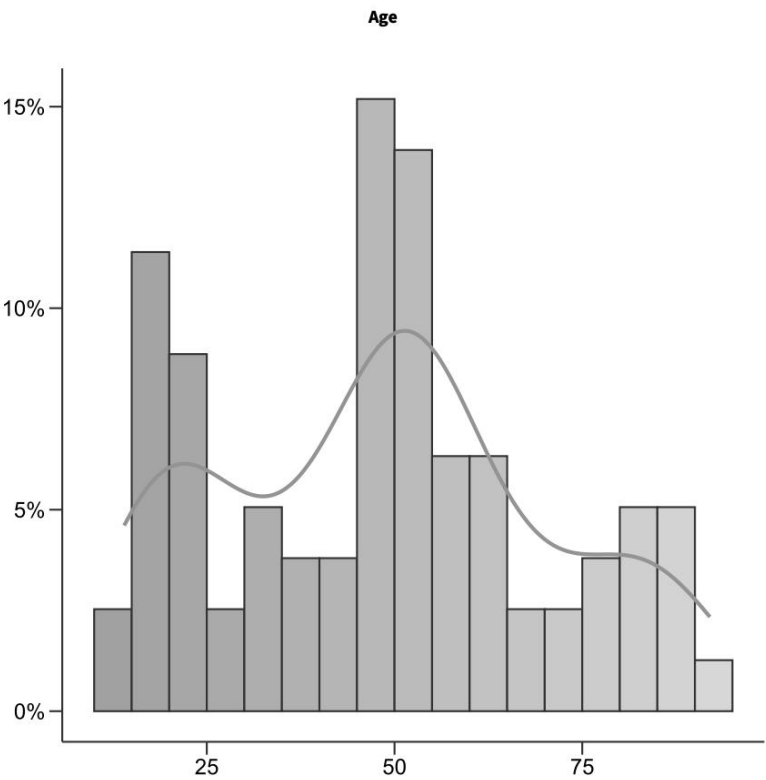
S32.8 Fracture de parties autres et non précisées du rachis lombaire et du bassin

Fracture de :

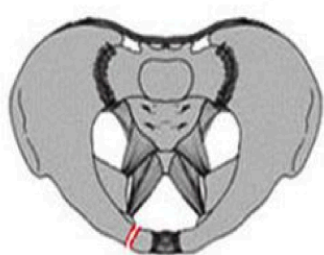
- bassin SAI
- ischion
- rachis lombosacré SAI

I

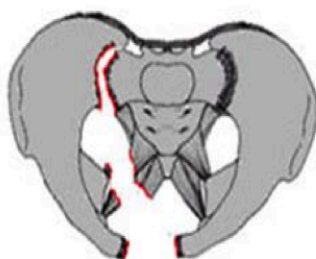
Annexe II : Histogramme de l'âge de l'ensemble de la population présentant un traumatisme pelvien en choc hémorragique (79 patients)



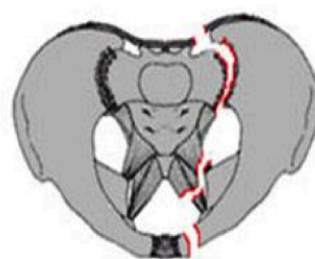
Annexe III : Classification des fractures pelviennes selon Tile (36) tiré des RFE commune SFAR/SFMU sur la prise en charge des traumatisés pelviens graves à la phase précoce (8)



Tile a



Tile b



Tile c

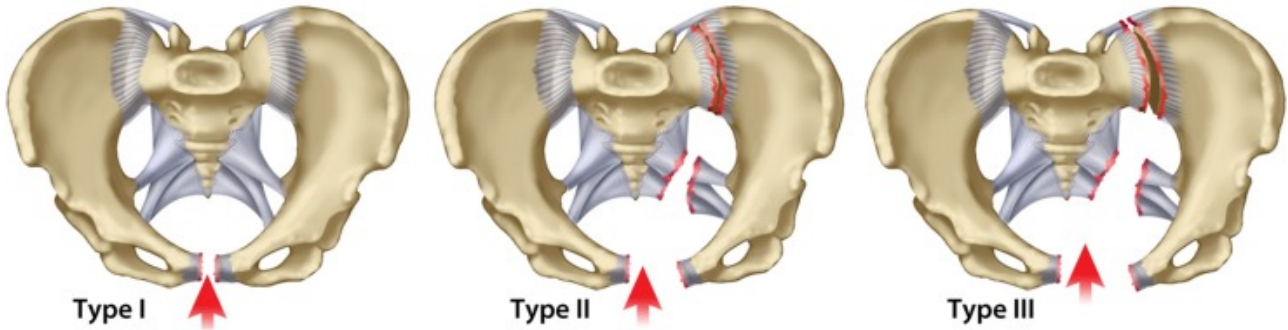
Fracture Tile a : stable

Fracture Tile b : instable dans le plan horizontal

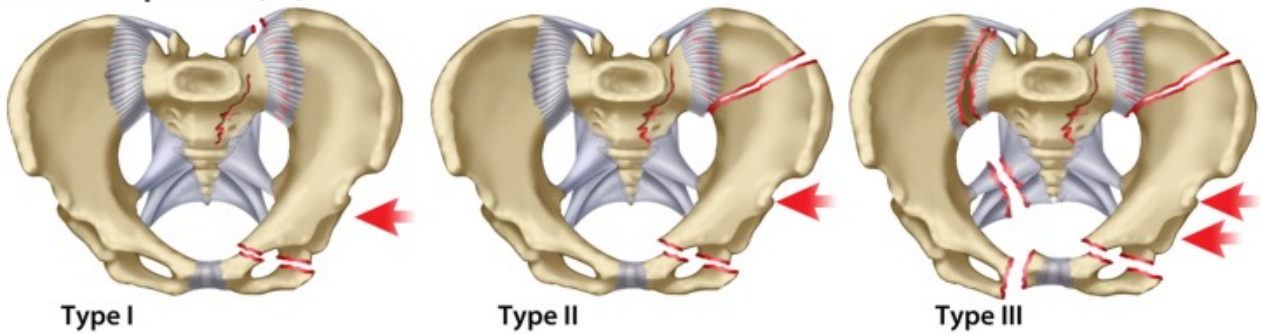
Fracture Tile c : instable dans le plan horizontal et dans le plan vertical

Annexe IV : Classification des fractures selon Young et Burgess (23) telle que publiée dans Classifications in Brief: Young and Burgess Classification of Pelvic Ring Injuries de Alton et al. (37)

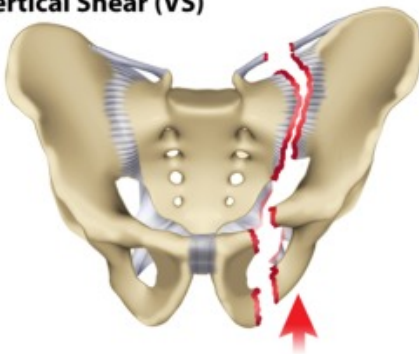
Anterior Posterior Compression (APC)



Lateral Compression (LC)



Vertical Shear (VS)



Annexe V : Score TASH (Trauma Associated Severe Hemorrhage)

Score prédictif de besoin de transfusion massive (Au moins 10 CGR de l'admission au transfert en soins intensif) (38).

Table 3 Final TASH Score

Variable	Value	Points
Hemoglobin (mg/dL)	<7	8
	<9	6
	<10	4
	<11	3
	<12	2
Base excess (mmol/L)	<-10	4
	<-6	3
	<-2	1
Systolic blood pressure (mm Hg)	<100	4
	<120	1
Heart rate (beats/min)	>120	2
Free intraabdominal fluid (e.g. by FAST)		
Extremities		3
Clinically instable pelvic fracture		6
Clinically femur fracture open/dislocated		3
Male patient		1

FAST, focused assessment sonography in trauma.

Annexe VI: Score PWH (Prince of Wales Hospital)

Score prédictif de besoin de transfusion massive (Au moins 10 CGR dans les premières 24 heures) (39).

Variables	Points
PAS <90 mmHg	3
Hémoglobine	
≤ 10 g/dl	1
< 7 g/dl	10
Fréquence cardiaque > 120 bpm	1
Déficit de Base > 5 mmol/l	1
FAST-Echographie positive	2
Fracture pelvienne instable	1
Score de Glasgow <8	1

FOURÉ Gaël

Prise en charge des traumatisés pelviens graves en état de choc au déhocage du CHU d'ANGERS : Étude rétrospective observationnelle

RÉSUMÉ

Introduction : Les traumatismes pelviens sont fréquents chez le traumatisé grave (10-20%) et sont pourvoyeurs d'une mortalité importante, allant jusqu'à 45% en cas de fracture ouverte. La mortalité est en partie liée à un état de choc hémorragique lié au saignement local. L'une des méthodes d'hémostase disponible est l'artério-embolisation dont la place dans la stratégie thérapeutique est mal définie.

A notre connaissance, il n'y a pas eu d'état des lieux de la prise en charge du traumatisé pelvien grave et du devenir de ces patients au CHU d'Angers.

Méthodes : Notre étude est un recueil rétrospectif (de janvier 2015 à octobre 2022), des patients traumatisés pelviens graves en état de choc hémorragique nécessitant une transfusion sanguine pris en charge au déhocage du CHU d'Angers.

Les objectifs étaient : décrire la population des traumatisés pelviens graves, leur prise en charge en fonction de la présence d'un saignement actif, leurs besoins transfusionnels et le recours ou non à l'artério-embolisation.

Résultats : 79 patients ont été inclus dont 25 présentant un saignement actif pelvien. La population était composée à 65% d'hommes avec un âge médian à 50 ans et un ISS médian à 43. 7,6% des patients présentaient un traumatisme pelvien isolé. La mortalité toute cause était de 32,9% à 30 jours. Les besoins transfusionnels n'étaient statistiquement pas différents en fonction de la présence d'un saignement actif pelvien. La survie à 30 jours était supérieure en l'absence de saignement actif en analyse univariée mais non statistiquement significative en analyse multivariée.

Conclusion : La présence d'un saignement actif pelvien n'entraîne pas d'une augmentation du besoin transfusionnel à 24 heures mais semble associée à une surmortalité à 30 jours en analyse univariée. La morbi-mortalité de ces patients pourrait être améliorée notamment en réduisant le délai de l'admission à l'embolisation.

Mots-clés : Anesthésie, Traumatisé pelvien grave, Artério-embolisation, Évaluation des pratiques professionnelles

Management of serious pelvic trauma in shock in the resuscitation room of ANGERS University Hospital: retrospective observational study

ABSTRACT

Introduction: Pelvic injuries are common in major trauma patients (10-20%) and are associated with high mortality, up to 45% in open fractures. Mortality is closely related to the hemorrhagic shock following a local bleeding. One of the available methods of hemostasis is angioembolization, whose place in the therapeutic strategy is poorly defined. To our knowledge, there has been no review of the management of patient presenting severe pelvic trauma and their outcomes at Angers University Hospital.

Methods: Our study is a retrospective collection (from January 2015 to October 2022) of patients with severe pelvic trauma, with hemorrhagic shock requiring blood transfusion, treated in the resuscitation room of the University Hospital of Angers.

The objectives were: describe the patients with severe pelvic injuries, their outcomes, their management according to the presence of active bleeding, their transfusion needs and the use of angioembolization.

Results: 79 patients were included, of which 25 with active pelvic bleeding. There were 65% male patients, with a median age of 50 years and a median ISS of 43. 7.6% of patients presented an isolated pelvic trauma. All-cause mortality at 30 days was 32.9%. Transfusion requirements were not statistically different according to the presence of arterial pelvic bleeding. Survival at 30 days was superior in the absence of active bleeding in univariate analysis but not statistically significant in multivariate analysis.

Conclusion: The presence of active pelvic bleeding does not increase the need for transfusion at 24 hours but appears to be associated with increased mortality at 30 days in univariate analysis.

The morbidity and mortality of these patients could be improved, for example by reducing the time from admission to embolization.

Keywords: Anesthesia, Pelvic trauma, Angioembolization, Assessment of professional practices