

Année 2024/2025

N° 64

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État
par

Julien TERRANOVA

Né le 11 décembre 1987 à Montpellier (34)

L'utilisation du QUANTRA® permet-elle une optimisation de la gestion des produits dérivés du sang (PSL et Fibrinogène) en situation aiguë d'hémorragie du post-partum : enquête de pratique à la maternité du CHRU de Tours

Présentée et soutenue publiquement le **06 JUIN 2025** devant un jury composé de :

Président du Jury :

Professeur Éric LEVESQUE, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

Professeur Claire POUPLARD, Hématologie-Hémostase, Faculté de Pharmacie - Tours

Docteur Estelle GUYOUX, Gynécologie-Obstétrique, PH, Faculté de Médecine - Tours

Docteur Jean-Christophe MANGIN, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, PH, Faculté de Médecine - Tours

Directeur de thèse : Professeur Marc LAFFON, Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine - Tours

L'utilisation du QUANTRA® permet-elle une optimisation de la gestion des produits dérivés du sang (PSL et Fibrinogène) en situation aiguë d'hémorragie du post-partum : enquête de pratique à la maternité du CHRU de Tours

RÉSUMÉ

Introduction : L'hémorragie du post-partum (HPP) est une cause de mortalité maternelle réductible par une optimisation de sa prise en charge. L'identification précoce des troubles de l'hémostase liés à l'HPP par la biologie délocalisée "au lit du patient", via l'utilisation des tests viscoélastométriques, pourrait permettre une correction plus ciblée et plus rapide de ces troubles en salle de naissances. Le recours au QUANTRA® pourrait diminuer la morbi-mortalité des patientes via une utilisation optimale des produits sanguins labiles (PSL) et du fibrinogène, guidée par des résultats obtenus avec des délais raccourcis.

Matériel et Méthode : Nous avons mené une étude cas-témoin chez 110 patientes ayant accouché à la maternité du CHRU de Tours et présentant une HPP >1L, en réalisant un test QUANTRA® lors de la prise en charge initiale de l'HPP, en plus du bilan classique versus bilan classique seul. L'objectif principal était d'évaluer si l'utilisation QUANTRA® pouvait conduire à une différence du nombre de PSL et de fibrinogène utilisés entre les 2 groupes. Les objectifs secondaires étaient l'évaluation de la corrélation des résultats obtenus par le QUANTRA® sur le Fibrinogen Contribution to Clot Stiffness (FCS) du QUANTRA® et le fibrinogène obtenu en laboratoire et sur le Platelet Contribution to Clot Stiffness (PCS) du QUANTRA® et les plaquettes obtenues en laboratoire. Nous avons aussi comparé les délais d'obtention des résultats du QUANTRA® et des résultats du laboratoire en journée avec un laboratoire sur site ou en garde (18h à 07h du matin) avec un laboratoire délocalisé.

Résultats : Nous n'avons pas pu mettre en évidence d'épargne sur les PSL ou le fibrinogène mais nous avons confirmé la bonne corrélation entre le FCS et le fibrinogène du laboratoire ($r = 0,82$) et le PCS et les plaquettes du laboratoire ($r = 0,73$), sans spécificité obstétricale des seuils du QUANTRA®. Par ailleurs, nous avons retrouvé une très forte réduction des délais d'obtention des résultats via le QUANTRA® par rapport aux résultats du laboratoire de jour comme de nuit, avec laboratoire délocalisé.

Conclusion : Les résultats obtenus par le QUANTRA® sont fiables en contexte obstétrical et pourraient permettre une optimisation de la gestion de l'HPP via une réduction des temps d'obtention des paramètres de l'hémostase.

MOTS-CLÉS : Hémorragie du post-partum, test viscoélastométrique, QUANTRA®, produits sanguins, fibrinogène, urgence obstétricale

Evaluation of QUANTRA® for optimizing the management of blood products in acute postpartum hemorrhage : A practice-based survey at the maternity unit of Tours University Hospital

ABSTRACT

Introduction : Postpartum hemorrhage (PPH) is a preventable cause of maternal mortality through optimized management. Early identification of hemostatic disorders related to PPH using point-of-care testing, specifically viscoelastic tests, may allow for more rapid and targeted correction of these disorders in the delivery room. The use of the QUANTRA® system could reduce maternal morbidity and mortality by enabling optimal use of blood products and fibrinogen, guided by quicker test results.

Materials and Methods : We conducted a case-control study involving 110 patients who gave birth at the CHRU of Tours maternity unit and experienced PPH >1L. A QUANTRA® test was performed at the initial management of the PPH, in addition to the standard laboratory workup, and compared to a group managed with the standard laboratory workup alone. The primary objective was to evaluate whether the use of QUANTRA® resulted in a difference in the number of blood products and fibrinogen units used between the two groups. Secondary objectives included assessing the correlation between the QUANTRA® Fibrinogen Contribution to Clot Stiffness (FCS) and laboratory fibrinogen values, as well as between the QUANTRA® Platelet Contribution to Clot Stiffness (PCS) and laboratory platelet counts. We also compared the turnaround time for QUANTRA® results versus laboratory results obtained during daytime hours with an on-site lab, and during on-call hours (6:00 PM to 7:00 AM) with an off-site lab.

Results : No significant reduction in the use of blood products or fibrinogen was observed. However, a strong correlation was found between the FCS and laboratory fibrinogen levels ($r = 0.82$), and between the PCS and laboratory platelet counts ($r = 0.73$), with no obstetric-specific thresholds identified for QUANTRA®. Additionally, the turnaround time for QUANTRA® results was significantly shorter than for laboratory results, both during the day and at night with an off-site laboratory.

Conclusion : QUANTRA® provides reliable results in the obstetric setting and may help optimize the management of PPH by significantly reducing the time required to obtain hemostasis-related parameters.

KEYWORDS : Acute postpartum hemorrhage, viscoelastic tests, QUANTRA®, blood products, fibrinogen, obstetrical emergency

UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Denis ANGOULVANT

VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

ASSESEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*

Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*

Pr Hélène BLASCO, *Recherche*

Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

Pr Patrice DIOT – 2014-2024

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Patrice DIOT

Pr Luc FAVARD

Pr Bernard FOUQUET

Pr Yves GRUEL

Pr Frédéric PATAT

Pr Loïc VAILLANT

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AMELOT Aymeric	Neurochirurgie
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
APETOH Lionel	Immunologie
AUDEMARD-VERGER Alexandra.....	Médecine interne
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Theodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOULOUIS Grégoire	Radiologie et imagerie médicale
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNAUT Paul	Psychiatrie d'adultes, addictologie
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEAUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent	Cardiologie
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
GATAULT Philippe	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine	Médecine intensive – réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice	Physiologie
LABARTHE François.....	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LE NAIL Louis-Romée	Cancérologie, radiothérapie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie

LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie
MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PARE Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PASI Marco.....	Neurologie
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab.....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie
MALLET Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

CANCEL Mathilde	Cancérologie, radiothérapie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie
CHESNAY Adélaïde.....	Parasitologie et mycologie
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DE FREMINVILLE Jean-Baptiste.....	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
HOARAU Cyrille.....	Immunologie
KERVARREC Thibault.....	Anatomie et cytologie pathologiques
KHANNA Raoul Kanav.....	Ophtalmologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie.....	Dermatologie
LEJEUNE Julien.....	Hématologie, transfusion
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
RAVALET Noémie	Hématologie, transfusion
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline.....	Hématologie, transfusion
VIUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BLANC Romuald	Orthophonie
EL AKIKI Carole.....	Orthophonie
NICOGLOU Antonine	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

AUMARECHAL Alain	Médecine Générale
BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
CHAMANT Christelle.....	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime.....	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUTIN Hervé.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoît.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100
GUEGUINOU Maxime.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HAASE Georg.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HENRI Sandrine.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LABOUTE Thibaut.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LATINUS Marianne.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LE MERRER Julie.....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
SECHER Thomas.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille.....	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
TANTI Arnaud.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'éthique médicale

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

Pour l'orthophonie

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste
 CLOUTOUR Nathalie.....Orthophoniste
 CORBINEAU Mathilde.....Orthophoniste
 HARIVEL OUALLI Ingrid.....Orthophoniste
 IMBERT Mélanie.....Orthophoniste
 SIZARET Eva.....Orthophoniste

Pour l'orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes
de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis(e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux(euse) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert(e) d'opprobre
et méprisé(e) de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Au **Professeur Marc LAFFON**, qui m'a fait l'honneur d'être mon directeur de thèse. Un grand merci pour tout le temps que vous avez investi dans les multiples sessions de relecture de ce travail, votre bienveillance (avec le sourire et toujours prêt à dégainer un café), malgré des sollicitations permanentes de part et d'autre. Vous avez été un exemple tout au long de cet internat, par vos innombrables qualités humaines et professionnelles. Sincèrement merci pour votre engagement sans faille, votre disponibilité et votre humilité. Merci pour votre confiance tout au long de ces études. Je suis fier d'avoir pu me former à vos côtés et ravi de travailler bientôt dans votre équipe.

Merci au **Professeur Éric LEVESQUE**, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Merci pour votre clairvoyance et votre objectivité sur notre façon de travailler et penser la médecine, qui apportent un vrai plus à notre formation. Merci pour nos discussions professionnelles parfois décalées mais toujours pertinentes et nos discussions moins professionnelles autour d'un verre ou sur le chemin de la gare ! Merci pour votre bonne humeur et votre humour (presque) toujours ciselé.

Au **Professeur Claire POUPLARD**. Merci d'avoir cru dès les prémices à ce projet de thèse et pour votre disponibilité. Merci d'avoir apporté votre regard expert lors de ce travail et de cette soutenance.

Au **Docteur Jean-Christophe MANGIN**, sans qui ce travail de thèse n'aurait probablement pas vu le jour. Ta grande expérience, ta rigueur et ta passion du métier éclairaient souvent nos discussions professionnelles, qui auront été trop peu nombreuses à mon goût.

Au **Docteur Estelle GUYOUX**, qui me fait l'honneur d'apporter son regard avisé en obstétrique sur ce travail. De notre rencontre en garde en salle de naissances au début de mon internat à ta présence dans ce jury, le temps a filé et tu as toujours été de bon conseil, avec ta bonne humeur et ton sourire permanents malgré les situations parfois difficiles. Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury, j'en suis sincèrement ravi. J'espère avoir la chance de retravailler avec toi à l'avenir !

Merci au **Professeur Francis REMERAND** pour sa bienveillance, sa rigueur et sa disponibilité qui permettent que l'internat tourangeau du DESAR se déroule sereinement. Merci également pour votre enseignement et votre regard toujours très éclairé et argumenté à chacune de nos interrogations.

Merci au **Professeur Fabien ESPITALIER** pour les quelques discussions que nous avons pu avoir, toujours très instructives et dans une atmosphère cordiale et détendue. Je serai ravi d'avoir un jour l'occasion de travailler à tes côtés.

Je tiens également à remercier le **Docteur Martine FERRANDIERE**. Tu es un modèle d'abnégation et tu fais partie des rares gens que l'on rencontre dans une vie et qui sont inspirants : ton insatiable curiosité, ta passion du métier et ton expérience forcent le respect. Merci pour ce que tu m'as appris et merci pour ce que tu me transmettras encore à l'avenir !

Un très grand merci également à tous les médecins et les équipes paramédicales qui m'ont accompagné avec bienveillance lors de ce long parcours.

TABLE DES MATIÈRES :

ABRÉVIATIONS	13
INTRODUCTION	14
MATÉRIEL ET MÉTHODE	17
RÉSULTATS	19
DISCUSSION	27
CONCLUSION	30
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31
ANNEXES	34

ABRÉVIATIONS

CGR : Culot de Globules Rouges

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CPA : Concentré de Plaquettes d'Aphérèse

CSL : Clot Stability to Lysis

CT : Clotting Time

DS : Déviation Standard

FCS : Fibrinogen Contribution to Clot Stiffness

HPP : Hémorragie du Post-Partum

IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État

IMC : Indice de Masse Corporelle

IQ : Inter Quartile

MAR : Médecin Anesthésiste-Réanimateur

NFS : Numération Formule Sanguine

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCS : Platelet Contribution to Clot Stiffness

PFC : Plasma Frais Congelé

PSL : Produit Sanguin Labile

ROC : Receiver Operating Characteristic

SA : Semaine d'Aménorrhée

TCA : Temps de Céphaline Activée

TP : Taux de Prothrombine

INTRODUCTION

La mortalité maternelle a concerné 287000 femmes en 2020 à travers le monde dans la période péri-partum. L'hémorragie du post-partum (HPP) reste la première cause de décès maternel dans le monde comme le rappellent les rapports récents de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (1) et l'étude WOMAN (2) avec 100000 décès annuels. Si les sociétés savantes mondiales et nationales peinent à s'accorder sur une définition universelle de l'HPP, elles apportent des recommandations sur sa prise en charge (3, 4, 5) pour réduire à la fois le recours à une technique chirurgicale invasive (ligature, hystérectomie d'hémostase) et le taux de mortalité (6, 7, 8).

À travers ces recommandations et les données de la littérature, il est établi que la gestion optimale de l'HPP porte sur une prise en charge obstétricale et anesthésique rapide et protocolée. La prise en charge anesthésique a pour objectif de maintenir la volémie, le transport en oxygène et les paramètres de l'hémostase. Cette prise en charge repose sur le remplissage par cristalloïdes et la transfusion de produits sanguins labiles (PSL) : culots de globules rouges (CGR), plasmas frais congelés (PFC) et concentrés de plaquettes d'aphérèse (CPA) et de fibrinogène. Leur administration est principalement guidée par le sens clinique de l'anesthésiste prenant en charge la patiente. En effet, l'obtention de paramètres biologiques en temps réel est souvent limitée par le caractère urgent et brutal de l'HPP mais aussi par le manque d'examen biologique *in situ*.

Sans prendre en compte d'éventuelles contraintes locales d'acheminement vers le laboratoire, le délai moyen de rendu d'un bilan comprenant une numération formule sanguine (NFS) et d'un bilan de coagulation (TP/TCA) est de 10 à 15 minutes et celui du fibrinogène selon la méthode de Clauss est de l'ordre de 30 à 90 minutes (9). Il paraît donc logique, au cours de l'HPP, de chercher à diagnostiquer au plus vite et *in situ* les troubles de l'hémostase afin de les corriger en utilisant de manière raisonnée les PSL. L'utilisation des PSL n'est pas dénuée d'effets indésirables tels que les erreurs d'attribution, responsables d'incompatibilités immunologiques transfusionnelles et la survenue d'œdèmes pulmonaires, sans mentionner leur disponibilité limitée et leur coût pour la société (10, 11). Ainsi se pose la question de l'évaluation pré-transfusionnelle et de la balance bénéfices-risques de l'acte transfusionnel. Ce d'autant qu'il a été montré pour le fibrinogène que son utilisation trop précoce ne réduisait ni la survenue ni la gravité de l'HPP si le taux était supérieur ou égal à 2g/L (12). Dans cette optique, les dispositifs

médicaux de biologie délocalisée obtenue « au lit du patient » semblent être une possibilité intéressante, d'autant que leur utilisation fait partie des recommandations européennes dans la gestion des chocs hémorragiques en contexte post-traumatique (13).

L'étude de l'hémostase *in situ*, repose sur le principe de la thromboélastographie. Ce procédé est fondé sur la mesure de l'élasticité du sang lors des différentes phases de la coagulation à savoir l'hémostase primaire, la formation du caillot et la fibrinolyse, et permet l'analyse globale de l'hémostase. Les trois principaux modèles utilisant le principe de la thromboélastographie sont le thromboélastogramme (TEG®), le thromboélastomètre rotatoire (ROTEM®) et le viscoélastomètre par ultrasons (QUANTRA®). La rapidité et la fiabilité de rendu du résultat ainsi que leur accessibilité en font, en théorie, un atout indéniable d'aide au diagnostic, particulièrement adapté au caractère critique et urgent que revêt l'HPP. Parmi tous les systèmes disponibles, le QUANTRA® se démarque par sa simplicité d'utilisation et l'accès aux premiers résultats en 10 à 15 minutes (14).

Tous ces appareils ont fait leurs preuves dans l'aide à la gestion des chocs hémorragiques du polytraumatisé, le management de l'hémostase per-opératoire en transplantation hépatique et en chirurgie cardiaque adulte ou pédiatrique (15, 16, 17, 18, 19). Ils sont encore étudiés pour leur possible intégration dans la gestion de l'HPP, quelle qu'en soit la cause (20, 21). En contexte obstétrical, hors HPP, les données *in vitro* montrent une forte corrélation entre les résultats obtenus par le QUANTRA® et les données obtenues en laboratoire pour le fibrinogène et le taux de plaquettes (22). Les seules données actuellement disponibles lors de l'HPP, *via* l'utilisation des thromboélastographes de dernière génération, concernent la détection du seuil critique de fibrinogène sanguin (<2g/L), principal facteur de coagulopathie retrouvé lors de l'HPP (23). La pertinence de ces automates reste encore à évaluer pour guider la transfusion de PFC et CPA.

Puisque les données actuelles de la littérature sur l'utilisation du QUANTRA® en obstétrique sont prometteuses mais encore insuffisantes pour permettre de recommander son usage au quotidien, nous avons voulu étudier son intérêt dans la prise en charge de l'HPP sévère.

C'est pourquoi l'objectif principal de cette étude cas-contrôle (1 pour 2) a été de comparer l'apport du QUANTRA® *in situ* dans la gestion de l'HPP à la fois en journée (laboratoire sur site) et en garde (laboratoire délocalisé) quant à la consommation des PSL et du fibrinogène.

Les objectifs secondaires étaient de comparer le délai de rendu des résultats d'hémostase et la fiabilité des résultats du QUANTRA[®] par rapport à ceux du laboratoire.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Après obtention de l'accord du Comité de Protection des Personnes (enregistrement dans le registre des traitements informatiques du C.H.R.U sous le n° 2024_135) et l'information des patientes de l'utilisation des données anonymisées de leur dossier médical, nous avons inclus rétrospectivement deux groupes de patientes majeures ayant accouché au C.H.R.U de Tours et présentant une HPP de plus d'un litre quelle que soit la voie d'accouchement et le terme. Deux groupes étaient distingués selon que la prise en charge de l'HPP avait été réalisée avec l'utilisation du QUANTRA® (**groupe QUANTRA®**) ou pas (**groupe contrôle**). Les patientes n'étaient pas incluses en cas de refus de l'utilisation de leurs données médicales, d'HPP inférieure à 1L ou d'HPP survenant en dehors de la salle de travail. Elles étaient exclues en cas de données incomplètes ne permettant pas de quantifier le volume de l'HPP.

Les patientes du groupe QUANTRA® ont été incluses sur la période du 16 novembre 2022 au 29 mars 2023. Elles ont bénéficié lors la prise en charge de l'HPP d'un test QUANTRA® réalisé concomitamment au bilan biologique envoyé au laboratoire à la demande du praticien en charge de la patiente. Un algorithme de prise en charge adapté aux résultats du QUANTRA® était à disposition des équipes d'anesthésie en amont pour une prise en charge standardisée des PSL (annexe 1).

Les patientes du groupe contrôle ne bénéficiaient pas lors de la prise en charge de l'HPP d'un test QUANTRA®, mais des seuls tests standards au laboratoire. Elles ont été incluses sur la période du 26 août 2022 au 22 mai 2023. Un ratio de deux patientes dans le groupe QUANTRA® pour une patiente dans le groupe contrôle (2 pour 1 QUANTRA®) était prévu avec un appariement sur : la présence ou non d'une pré-éclampsie, de la prise d'antiagrégant plaquettaire et la période d'accouchement, c'est-à-dire : journée avec un laboratoire sur site, ou en garde (18h à 07h du matin) avec un laboratoire délocalisé nécessitant l'envoi des prélèvements par navette sur un autre site.

Dans les 2 groupes, les paramètres colligés étaient : morphologiques (taille, poids), obstétricaux (terme, voie d'accouchement, volume de l'HPP, étiologie de l'HPP, terrain pré-éclamptique ou non, consommation d'aspirine au moment de l'inclusion), biologiques [numération formule sanguine et hémostase au plus proche de l'accouchement (du 6^{ème} mois à avant l'accouchement) mais aussi au début de la prise en charge de l'HPP et en fin de prise en charge de l'HPP], celui concernant l'habitus du tabac (oui ou non) et les heures de prélèvements et de rendu du

laboratoire tels que rapportés sur le compte-rendu du laboratoire disponible sur le serveur informatique affilié au patient, nous permettant de calculer les délais d'obtention des résultats en journée et en « période garde ». Dans le groupe QUANTRA[®], ont été recueillies en plus de ces données, les valeurs fournies par l'automate.

Analyse statistique

Après étude de la distribution par le test de Shapiro-Wilk, les résultats sont présentés en médiane (IQ 25 - 75) ou moyenne ($\pm$ DS) et pourcentages. Pour les comparaisons, un test de Fisher, un test de T ou de Mann-Whitney a été utilisé. Une corrélation de Pearsons entre les valeurs du QUANTRA[®] et celles du laboratoire a été recherchée pour le fibrinogène et les plaquettes. L'interprétation des résultats se fait comme suit : 0.00 à 0.19 « très faible », 0.20 à 0.39 « faible », 0.40 à 0.59 « modérée », 0.60 à 0.79 « forte » et 0.80 à 1.0 « très forte ». Une valeur de $p < 0,05$ était retenue comme significative.

Il n'y a pas eu de calcul d'effectif étant donnée la période limitée de disponibilité du QUANTRA[®].

RÉSULTATS

Entre le 26 août 2022 et le 23 mai 2023, parmi les patientes ayant accouché au C.H.R.U de Tours, 110 patientes ont présenté une hémorragie de la délivrance supérieure à 1L en post-partum immédiat. L'ensemble de ces patientes ont été incluses dans la population de l'étude avec 36 patientes dans le groupe QUANTRA® et 74 patientes dans le groupe contrôle.

Les caractéristiques des deux populations étaient comparables (Tableau 1). À noter qu'aucune patiente n'était sous antiagrégant plaquettaire au jour de l'accouchement ou dans les sept jours précédents. L'accouchement était réalisé par voie basse dans 65% des cas dans le groupe contrôle, dont 16% d'entre eux avec extraction instrumentale versus 61% de voie basse dans le groupe QUANTRA® dont 23% d'extraction instrumentale.

Les 3 principales étiologies d'HPP dans les 2 groupes étaient l'atonie, la rétention utérine et la plaie hémorragique qu'elle soit chirurgicale lors d'une césarienne ou traumatique lors d'un accouchement par voie basse (Tableau 2).

Aucune différence significative n'a été retrouvée sur le volume de l'HPP ou concernant les paramètres biologiques de fin de grossesse, au début de l'HPP et en fin d'HPP entre les 2 groupes (Tableau 3).

Concernant l'administration des thérapeutiques lors de la prise en charge de l'HPP, 17% des patientes du groupe contrôle n'ont pas reçu d'acide tranexamique contre 11% dans le groupe QUANTRA®. Seulement 4 CPA ont été transfusés au cours de la prise en charge de l'HPP dans le groupe contrôle versus 2 CPA dans le groupe QUANTRA®. On ne retrouve pas de différence significative entre les 2 groupes concernant la consommation de produits utilisés au cours de la gestion de l'HPP hormis pour les solutés de remplissage, significativement plus utilisés dans le groupe QUANTRA® ($p = 0,004$).

Le délai moyen de rendu de résultats dans les 2 groupes entre les périodes de jour et la période de garde sont rapportés dans le Tableau 4. La durée médiane d'obtention des résultats quel que soit le groupe était doublée en période de garde, 34 min *versus* 67 min ($p < 0,1 \times 10^{-6}$).

Dans le groupe QUANTRA®, le délai d'obtention des résultats du QUANTRA® était de 13 minutes $\pm$ 0 minute pour obtention de tous les paramètres hormis le CSL qui était de 46 minutes $\pm$ 7 minutes.

La corrélation entre les résultats du QUANTRA® et le test du laboratoire est très forte pour le fibrinogène (FCS/fibrinogène) et forte pour les plaquettes (PCS/plaquettes) (Figures 1 et 2). Cette corrélation a été établie à partir de 32/36 prélèvements du groupe QUANTRA® (3 données manquantes du laboratoire, 1 prélèvement QUANTRA® incomplet avec absence de PCS et de FCS). Il est à noter que nous avons observé pour le fibrinogène 2 faux positifs (FCS <1.9hPa avec fibrinogène >2g/L) mais aucun faux négatif (tous les FCS >1.9hPa avaient un fibrinogène >2g/L). Pour le PCS, il n'y a pas eu de faux positif (PCS <14.1hPa avec plaquettes >100G/L) ni de faux négatif (PCS >14.1hPa avec thrombopénie <100G/L).

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

	Groupe contrôle n = 74	Groupe QUANTRA® n = 36	Valeur de p
Grossesse à terme ≥ 37SA (%)	85	89	0,77
Pré-éclampsie (%)	3	5	0,60
Tabac (%)	7	11	0,47
IMC fin de grossesse (kg/cm²)	30 $\pm$ 7	29 $\pm$ 6	0,58
Voie d'accouchement :			
Voie basse/Césarienne (%)	65 / 35	61 / 39	0,87 / 0,85

Tableau 2 : Étiologies HPP

Étiologie HPP	Contrôle n = 74	QUANTRA® n = 36	Valeur de p
Atonie (%)	26 (35)	18 (50)	0,15
Plaie hémorragique (%)	25 (34)	10 (28)	0,66
Rétention (%)	17 (23)	7 (19)	0,80
Autres (%)	6 (8)	1 (3)	0,42
Total (%)	74 (100)	36 (100)	1

Tableau 3 : Paramètres biologiques et gestion de l'HPP

	Groupe Contrôle			Groupe QUANTRA®		
	Fin de grossesse	Début d’HPP	Après HPP	Fin de grossesse	Début d’HPP	Après HPP
Hémoglobinémie (g/dL)	11,5 ± 1,2	10,4 ± 1,5	9,6 ± 1,2	11,7 ± 1,2	10,6 ± 1,4	9,7 ± 1,3
Plaquettes (G/L)	241 ± 66	213 ± 67	199 ± 57	237 ± 62	214 ± 68	191 ± 61
Fibrinogénémie (g/L)	5,0 ± 1,1	3,9 ± 0,8	4,0 ± 1,0	5,1 ± 1,2	4,0 ± 1,1	3,8 ± 1,0
Volume initial HPP (mL)	680 (600-850)			825 (580-1025)		
Volume total HPP (mL)	1330 (1100-1700)			1575 (1287-2012)		
	Produits administrés		Produits/patiente	Produits administrés		Produits/patiente
	dans le groupe			dans le groupe		
Acide tranexamique (g)	87		1,2	47		1,3
Fibrinogène (g)	40,5		0,55	13,5		0,37
CGR (n)	46		0,62	32		0,89
PFC (n)	33		0,45	25		0,69
Solutés (mL)	90500		1223	57000		1583

Tableau 4 : Délai de rendu des résultats de laboratoire lors de l'HPP dans les 2 groupes

GROUPES	JOUR		NUIT	
	Contrôle	QUANTRA®	Contrôle	QUANTRA®
Total de prélèvements analysés* (n)	27/40	13/15	28/34	18/21
Délai d'obtention du résultat (min)	35 (21 - 60)	29 (14 - 44)	65 (57 - 80)	73 (56 - 122)
Total des délais d'obtention du résultat (min)	34 (20-60)		67 (56-93)	

**Les données manquantes sont dues à l'absence soit des données biologiques, soit des délais de rendu des résultats*

Figure 1 : Corrélation de Pearsons entre FCS (hPa) et taux fibrinogène du laboratoire (g/L)

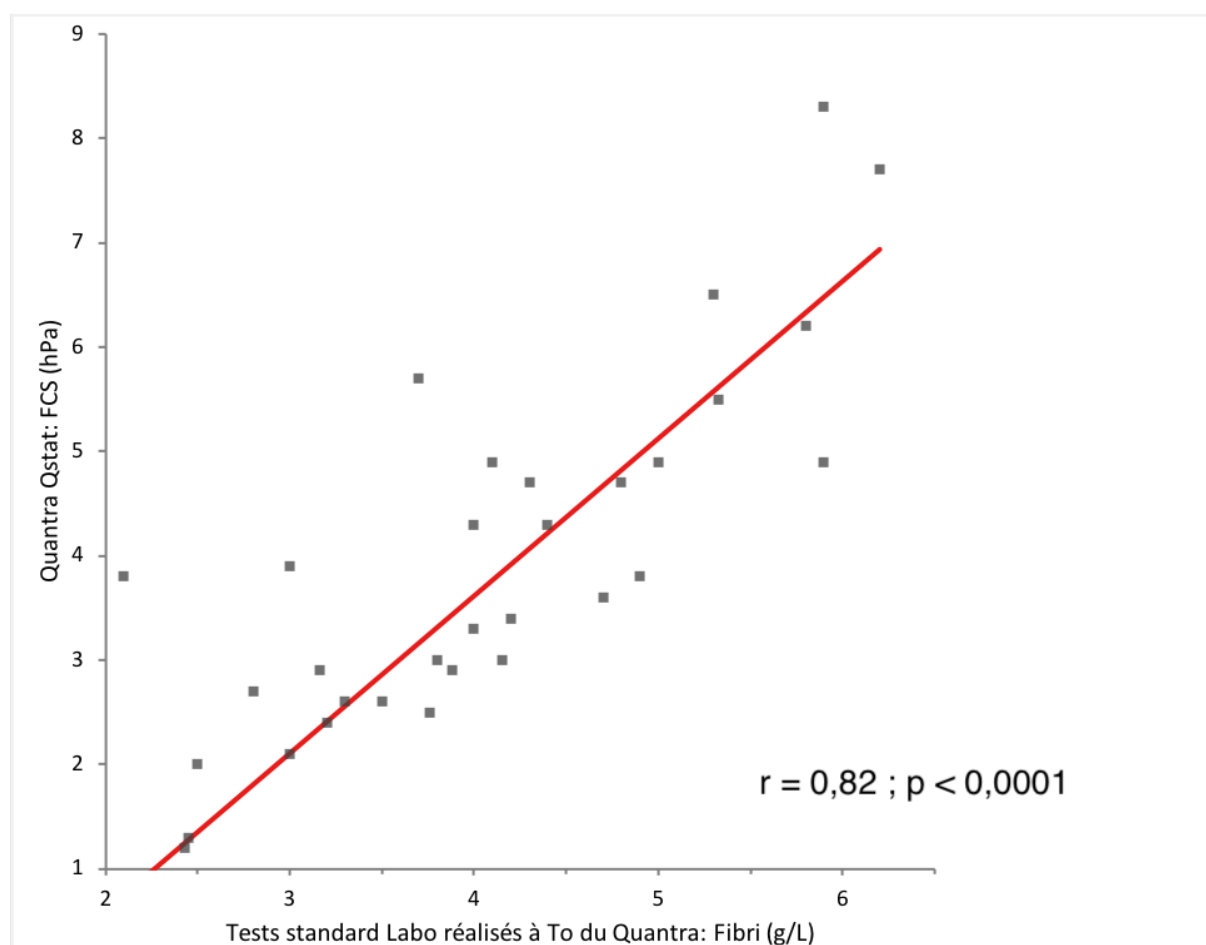
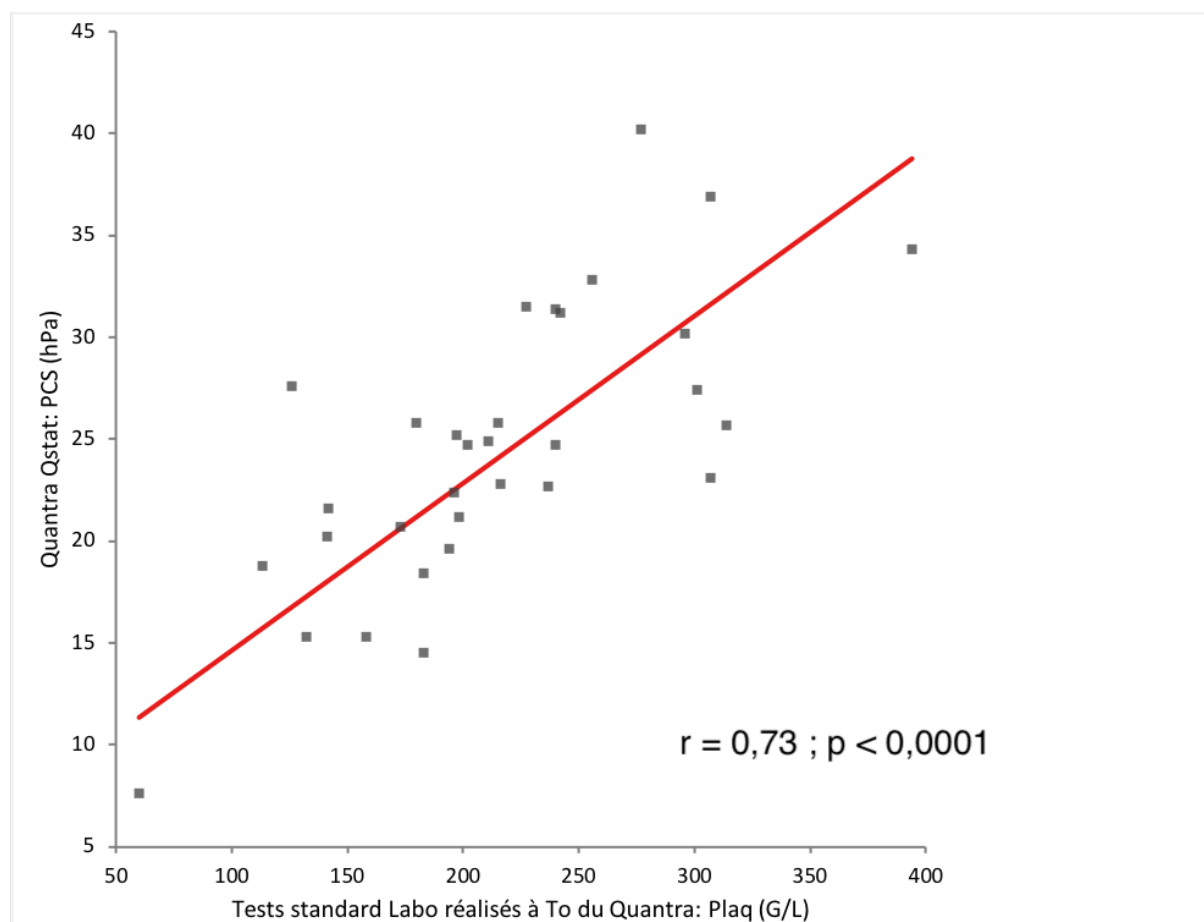


Figure 2 : Corrélation de Pearsons entre PCS (hPa) et plaquettes laboratoire (G/L)



DISCUSSION

Notre étude cas-contrôle évaluant l'apport du QUANTRA® *in situ* dans la gestion de l'HPP >1L n'a pas montré de diminution quant à la consommation des PSL et du fibrinogène suite à l'utilisation du QUANTRA®. Toutefois l'usage du QUANTRA® permet aussi bien en journée qu'en garde (nuit et week-ends), une réduction des délais d'obtention du bilan d'hémostase. Par ailleurs, nous retrouvons une corrélation très forte à forte entre les résultats générés par le QUANTRA® et les données obtenues au laboratoire pour le taux de fibrinogène et de plaquettes et ce, sans faux négatif.

Les points forts de notre méthodologie, même si notre étude est rétrospective, sont le choix de prendre 2 contrôles pour 1 témoin et d'avoir retenu uniquement les HPP >1L, plus susceptibles d'avoir recours à l'administration de PSL et de fibrinogène. Dans cette étude de pratique, nous avons aussi choisi d'utiliser un algorithme d'aide à la prise de décision après formation des MAR et des IADE pour standardiser la prise en charge. L'utilisation d'un algorithme de prise en charge transfusionnel avec l'utilisation de tests viscoélastiques fait partie des dernières recommandations européennes de gestion du polytraumatisé, mais n'existe pas encore pour la prise en charge de l'HPP, même si leur utilisation est préconisée par la Société Européenne d'Anesthésie (24, 13).

Par ailleurs, concernant notre objectif secondaire sur les délais de résultats entre laboratoire et QUANTRA®, notre étude permet à la fois de comparer les délais avec un laboratoire sur place et avec un laboratoire à distance (8km), comme c'est souvent le cas dans certains centres publics et privés. Il n'y a à notre connaissance aucune étude évaluant l'utilisation du QUANTRA® dans ce contexte de laboratoire à distance.

Aucune étude dans la littérature actuelle n'avait évalué l'impact du QUANTRA® sur la transfusion de PSL ou l'administration de fibrinogène lors de l'HPP >1L. Nous n'avons pas mis en évidence d'économie des PSL ou du fibrinogène. Le volume modéré de saignements des HPP incluses dans nos 2 groupes (1,3L *versus* 1,6L) peut avoir influencé ces résultats ainsi qu'un probable non-respect constant de l'algorithme proposé, comme c'est le cas dans les études observationnelles de pratique. Dans une étude incluant 55 patientes avec une HPP >1L et qui utilisait un test par ROTEM® corrélé avec un seuil de fibrinogène <3g/L, Collins et al. montraient un risque transfusionnel plus important en cas d'hypofibrinogénémies <2g/L (12), situation rare qui ne survient que dans 1 à 2 cas pour 1000 HPP pour des volumes compris entre

1L et 2L (25, 26). Nos résultats sont cohérents avec ces données du fait de notre nombre de patientes incluses. Par ailleurs, l'absence de mise en évidence d'épargne de PSL et de fibrinogène est aussi cohérente avec les données des études incluant moins de 100 patients et bénéficiant d'un test viscoélastique, que ce soit en obstétrique, en chirurgie cardiaque ou chez le polytraumatisé, qui ne retrouvent le plus souvent pas d'économie de PSL (12, 17).

Seule l'étude multicentrique nationale OBS Cymru, incluant 6024 patientes, menée sur l'ensemble des maternités du Pays de Galles entre 2016 et 2018, concernant des HPP>1L bénéficiant d'un monitoring par ROTEM®, a pu mettre en évidence une réduction de la quantité totale de saignement, avec réduction de transfusion de CGR et de PFC associée à une augmentation d'administration de fibrinogène. Elle témoignait d'une prise en charge plus ciblée de la coagulopathie et d'une amélioration dans l'expertise acquise tout au long de l'étude, par l'ensemble de l'équipe obstétricale et anesthésique (27).

Les corrélations que nous avons retrouvées entre les valeurs du QUANTRA® et le taux de fibrinogène et de plaquettes sont en accord avec l'étude récente de Belin et al. en obstétrique qui avait pour objectifs de corréler les résultats du QUANTRA® avec ceux du laboratoire lors de la prise en charge d'HPP >500mL (28). Dans cette étude incluant 160 HPP, était retrouvée comme dans notre étude, une très forte corrélation entre le Fibrinogen Contribution to Clot Stiffness (FCS) du QUANTRA® et le fibrinogène obtenu en laboratoire avec un coefficient de corrélation identique ($r = 0,82$). Il en était de même pour la corrélation forte entre le Platelet Contribution to Clot Stiffness (PCS) du QUANTRA® et les plaquettes obtenues en laboratoire avec un coefficient de corrélation similaire ($r = 0,75$ *versus* 0,73).

Dans son étude, Belin et al. mettaient en évidence que le meilleur compromis entre sensibilité et spécificité (analyse ROC) pour le seuil d'hypofibrinogénémie (< 2g/L) et de thrombopénie (< 80G/L) était respectivement un FCS <1,8hPa et un PCS <11,5hPa. L'algorithme que nous avons utilisé retenait, pour les mêmes seuils, des valeurs similaires avec un FCS <1,9hPa et un PCS <12,1hPa. Les seuils pour le Clotting Time (CT) proposés par Belin et al. étaient de : CT > à 127s pour un équivalent de TCA >1,2 et un CT >133s pour un équivalent TCA >1,5. Notre étude, par manque de puissance ne permet de confirmer ce résultat.

Les corrélations proposées et validées dans la littérature en dehors du contexte obstétrical (29, 14, 19) sont, au regard de l'étude de Belin et al. et la nôtre, similaires en obstétrique (30). Il ne semble donc pas exister de spécificité obstétricale pour l'utilisation du QUANTRA®, à condition de fixer un seuil minimal de détection de l'hypofibrinogénémie < 2g/L, adapté à

l'HPP. Nous confirmons donc que l'algorithme proposé par le laboratoire est applicable aussi en obstétrique.

En plus d'une forte corrélation avec les résultats obtenus en laboratoire, une réduction significative des délais d'obtention des résultats grâce à l'utilisation du QUANTRA® a été également retrouvée chez le polytraumatisé sur une série de 156 patients (31). Ces résultats sont en accord avec notre étude, qui montre une réduction importante de ces délais, a fortiori dans un contexte de laboratoire délocalisé.

L'usage du QUANTRA® raccourcit les délais pour optimiser la gestion de l'HPP quel que soit le volume, ce qui suggère un intérêt pour une meilleure gestion des PSL et du fibrinogène, d'autant plus lorsqu'il existe des contraintes de laboratoire à distance. L'impact sur une diminution de la morbidité des PSL inutilement passés pourrait être évalué sur une étude de plus grande ampleur.

Notre étude comporte plusieurs limites. Elle est monocentrique et rétrospective mais a l'intérêt d'être une étude de pratique. Une autre limite déjà exposée est le faible effectif, avec certaines données manquantes, ainsi que le faible degré de gravité des HPP incluses. Seulement 1 patiente (dans le groupe contrôle) a atteint un taux de fibrinogène $<2\text{g/L}$ au cours de sa prise en charge, ce qui conduit à un manque de puissance pour évaluer un retentissement sur la morbidité. Néanmoins, la standardisation de la procédure par un protocole établi a priori assure une constance dans la prise en charge des patientes incluses quel que soit leur groupe.

CONCLUSION

Notre étude suggère un intérêt pour l'utilisation du QUANTRA® dans le contexte d'hémorragie obstétricale sévère, en accord avec les recommandations sur la gestion du choc hémorragique. En effet, nous confirmons la cohérence entre les résultats du laboratoire et ceux obtenus par le QUANTRA® sans spécificité obstétricale, ce qui permet l'élaboration d'un algorithme. Par ailleurs, nous montrons une réduction importante, de jour comme en garde, des délais d'obtention des résultats via le QUANTRA®. Cela confirme qu'un tel automate devrait être disponible dans toutes les maternités de niveau 3 ou 2B, plus exposées au risque fréquent d'HPP, d'autant plus que le laboratoire d'hémostase est délocalisé.

La réalisation d'une étude multicentrique, incluant des HPP >2L serait nécessaire pour démontrer l'intérêt des tests viscoélastiques délocalisés sur la morbi-mortalité (épargne PSL, ligatures vasculaires, hystérectomie d'hémostase).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

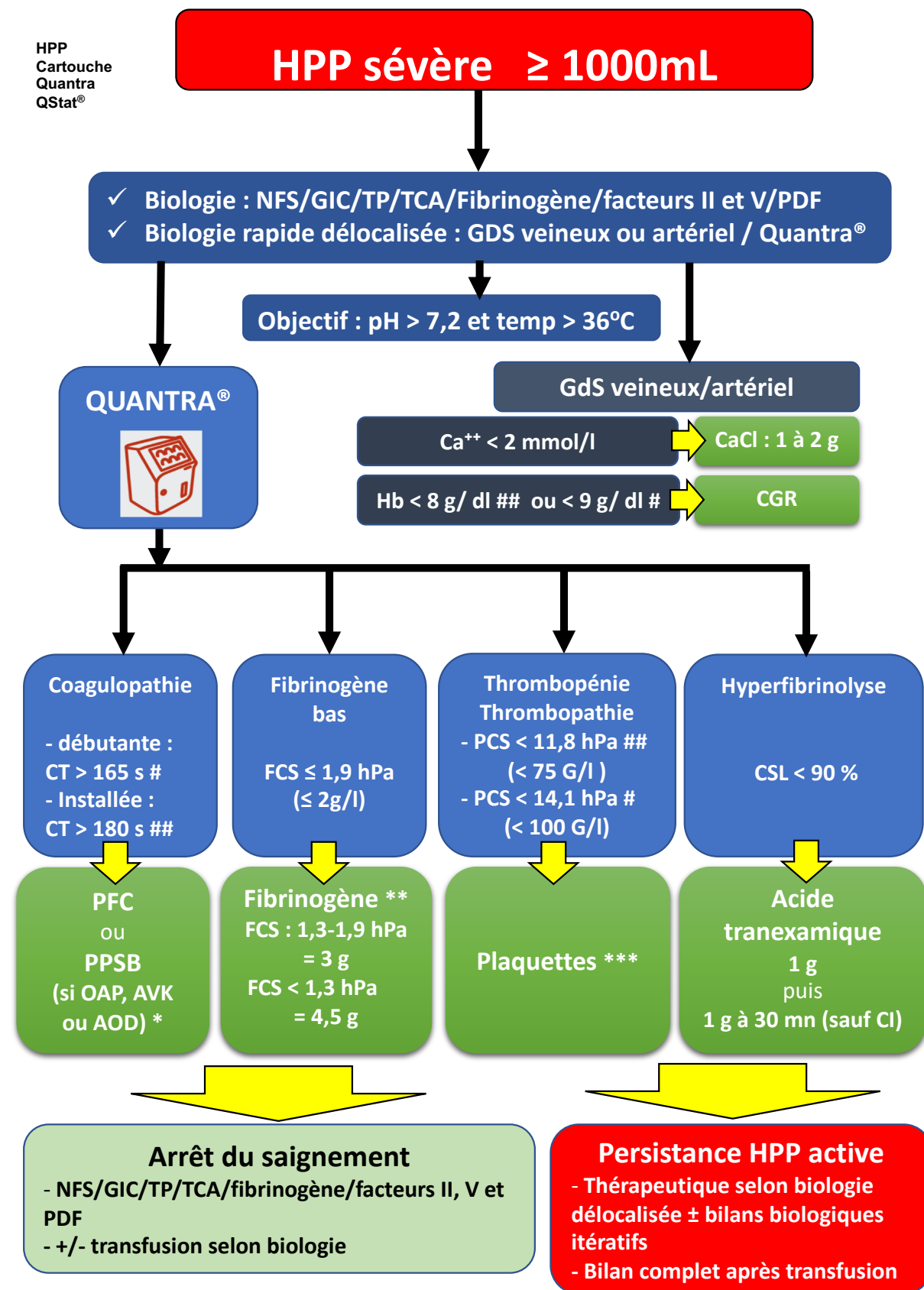
- (1) WHO, « Mortalité maternelle », 2023 (consulté en février 2025), disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality#:~:text=La%20mortalit%C3%A9%20maternelle%20atteint%20des,ou%20un%20accouchement%20en%202020.>
- (2) Shakur et al. « Effect of Early Tranexamic Acid Administration on Mortality, Hysterectomy, and Other Morbidities in Women with Post-Partum Haemorrhage (WOMAN) » The Lancet. 2017; vol. 389:2105-2116
- (3) SFAR, « Hémorragie du post-partum », 2018, disponible sur : <https://sfar.org/wp-content/uploads/2018/10/23-Hemorragie-du-post-partum.pdf>
- (4) HAS, « Recommandations pour la pratique clinique : Hémorragie du post-partum immédiat », 2004, disponible sur : https://www.has-sante.fr/jcms/c_272417/fr/hemorragies-du-post-partum-immediat
- (5) CNGOF, « Recommandations pour la pratique clinique Les hémorragies du post-partum », 2014, disponible sur : http://www.cngof.asso.fr/data/RCP/CNGOF_2014_HPP.pdf
- (6) Cortet et al., « Association between Fibrinogen Level and Severity of Postpartum Haemorrhage ». BJA. 2012; vol. 108(6):984-989
- (7) Charbit et al., « The Decrease of Fibrinogen Is an Early Predictor of the Severity of Postpartum Hemorrhage ». Journal of Thrombosis and Haemostasis. 2007; vol. 5(2):266-273
- (8) McLintock, « Prevention and Treatment of Postpartum Hemorrhage ». Hematology. 2020; vol. 2020(1):542-546
- (9) Toulon et al., « Point-of-Care versus Central Laboratory Coagulation Testing during Haemorrhagic Surgery ». Thrombosis and Haemostasis. 2009; vol. 101(2):394-401
- (10) Ministère des solidarités et de la santé, « INSTRUCTION N° DGS/PP4/DGOS/PF2/2021/230 du 16 novembre 2021 relative à la réalisation de l'acte transfusionnel. », 2021, disponible sur : <https://ansm.sante.fr/uploads/2024/10/28/instruction-n0-2021-230-du-16-novembre-2021-relative-a-la-realisation-de-l-acte-transfusionnel.pdf>
- (11) HAS, « Recommandation de bonne pratique. Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications alternatives ». 2014, disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-02/transfusion_de_globules_rouges_homologues_-_produits_indications_alternatives_-_recommandations.pdf
- (12) Collins et al., « Viscoelastometric-Guided Early Fibrinogen Concentrate Replacement during Postpartum Haemorrhage ». BJA. 2017; vol. 119(3):411-421

- (13) Spahn et al., « The European Guideline on Management of Major Bleeding and Coagulopathy Following Trauma ». *Critical Care*. 2019; vol. 23(1): 98 pages
- (14) Michelson et al., « Initial Clinical Experience with the Quantra QStat System in Adult Trauma Patients ». *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2020; vol. 5(1): e000581
- (15) Tumber et al., « Reference Values in Healthy Children Using the Quantra Hemostasis Analyzer, a Novel Point of Care Viscoelastic Testing Device ». *Pediatric Anesthesia*. 2022; vol. 32(12):1370-1371
- (16) Rossetto et al., « Sonorheometry versus Rotational Thromboelastometry in Trauma ». *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2023; vol. 21(8):2114-2125
- (17) Zghaibe et al., « Clinical Utility of the Quantra ® Point-of-care Haemostasis Analyser during Urgent Cardiac Surgery ». *Anaesthesia*. 2020; vol. 75(3):366-373
- (18) Wikkelso et al., « Thromboelastography (TEG) or Thromboelastometry (ROTEM) to Monitor Haemostatic Treatment versus Usual Care in Adults or Children with Bleeding ». *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016.
- (19) Flores et al., « Multicenter Evaluation of the Quantra with the QStat Cartridge in Adult Patients Undergoing Liver Transplantation ». *Liver Transplantation*. 2023; vol. 29(11):1216-1225
- (20) Huissoud et al., « Bedside Assessment of Fibrinogen Level in Postpartum Haemorrhage by Thrombelastometry ». *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2009; vol. 116(8):1097-1102
- (21) Collis et Bell, « The Role of Thromboelastography during the Management of Postpartum Hemorrhage ». *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. 2023; vol. 49(2):145-161
- (22) Kodali et al., « Efficacy of Sonorheometry Point of the Care Device in Determining Low Fibrinogen Levels in Pregnant Blood ». *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2022; vol. 36(5):1423-1431
- (23) Roberts et al., « Utility of Viscoelastography with TEG 6s to Direct Management of Haemostasis during Obstetric Haemorrhage ». *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2021; vol. 47:103192
- (24) Kietaihl et al., « Management of Severe Peri-Operative Bleeding ». *European Journal of Anaesthesiology*. 2023; vol. 40(4):226-304
- (25) De Lloyd et al., « Standard Haemostatic Tests Following Major Obstetric Haemorrhage ». *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2011; vol. 20(2):135-141

- (26) Collins et al., « Fibrin-Based Clot Formation as an Early and Rapid Biomarker for Progression of Postpartum Hemorrhage ». *Blood*. 2014; vol. 124(11):1727-1736
- (27) Bell et al., « Reduction in Massive Postpartum Haemorrhage and Red Blood Cell Transfusion during a National Quality Improvement Project, Obstetric Bleeding Strategy for Wales, OBS Cymru ». *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2021; vol. 21(1):377
- (28) Belin et al., « Quantra Analyzer with the QStat® Cartridge Compared with Conventional Laboratory Tests during Postpartum Hemorrhage ». *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2025; vol. 62:104325
- (29) Zlotnik et al. « Assessment of a Quantra-Guided Hemostatic Algorithm in High-Bleeding-Risk Cardiac Surgery ». *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2023; vol. 37(5):724-731
- (30) Gonzalez-Fiol et al. « Comparison between the Rotational Thromboelastometry (ROTEM) Delta device against the Cartridge-based Thromboelastography 6s and Quantra in a healthy third trimester pregnant cohort ». *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. 2023; vol. 37(1):267-273
- (31) Duclos et al., « Blood Coagulation Test Abnormalities in Trauma Patients Detected by Sonorheometry ». *Research and Practice in Thrombosis and Haemostasis*. 2023; vol. 7(4):100163

ANNEXES

Annexe n°1 : Algorithme aide décisionnelle QUANTRA® HPP maternité CHRU de TOURS



HPP
Cartouche
Quantra
QStat®

: Transfusion selon anamnèse: débit/volume de l'hémorragie, poids, ATCD, hémodynamique ou hémorragie massive

: IL FAUT TRANSFUSER

- * => Si OAP de surcharge = PPSB entre 500 et 1500 UI (selon CT et/ou TCAr-TP)
=> Si AOD = antagoniste spécifique ou FEIBA (30-50 U/kg) ou PPSB (50UI/kg)
=> Si AVK = transfusion PPSB puis adapter à l'INR (cf VIDAL)

INR avant traitement	2,0 - 3,9	4,0 - 6,0	> 6,0	(cf Vidal pour Confidex®)
Dose de facteur IX en UI/kg de poids	25 UI/kg Max: 2500 UI	35 UI/kg Max: 3500 UI	50 UI/kg Max: 5000 UI	

**** Quantité de fibrinogène à perfuser selon taux FCS :** (Naik B, et al. Thromb Res. 2021; 197:88-93)

FCS < 1,1 hPa = Fibrinogène < 1,2 g/L

FCS < 1,3 hPa = Fibrinogène < 1,5 g/L

FCS < 1,9 hPa = Fibrinogène < 2,0 g/L

Tableau de correspondance des doses de fibrinogène selon FCS :

(Fibrinogen dosing formula, modeled after ROTEM; Henderson R, et al. ASA Annual Meeting Oct 20, 2019)

FCS mesuré	50kg	60kg	70kg	80kg	90kg
1,4 - 1,9hPa	1,5 g				3 g
0,9 - 1,3hPa	1,5g	3g			
< 0,9 hPa	3g		4,5 g		

***** Quantité de Plaquettes et PCS :** (Naik B, et al. Thromb Res. 2021; 197:88-93)

PCS < 11,2 hPa : platelet count < 50 G/L

PCS < 11,8 hPa : platelet count < 75 G/L

PCS < 12,1 hPa : platelet count < 80 G/L

PCS < 14,1 hPa : platelet count < 100 G/L

Quand transfuser des plaquettes ?

- En cas HPP : maintenir **plaquettes > 75G/L (PCS > 11,8 hPa)**
- En cas d'HPP massive: maintenir **plaquettes ≥ 100G/L (PCS ≥ 14,1 hPa)**

PCS et Agents anti-plaquettaires : PCS non modifié par aspirine / PCS diminué par ticagrélor et clopidogrel.

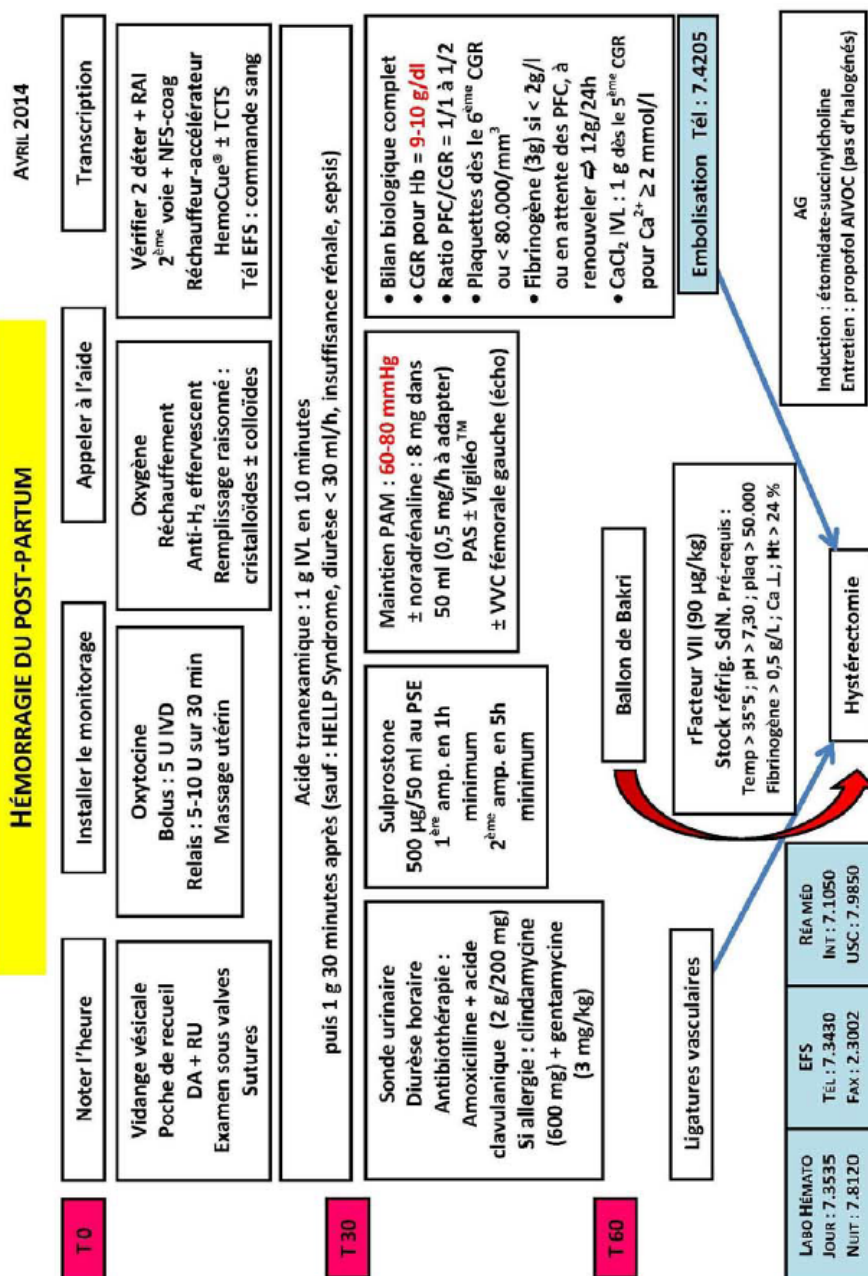
(clinical utility of the Quantra_point-of-care haemostasis analyser during urgent cardiac surgery. Anesthesia 2019)

Transfusion plaquettaire :

PCS < 11,8 hPa → 1 unité de plaquettes

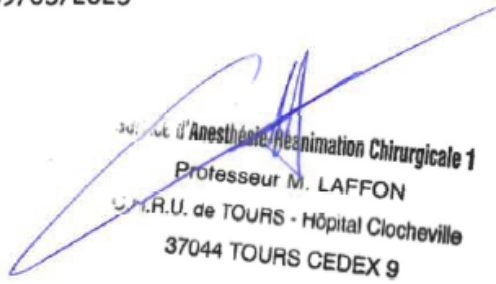
PCS < 11,2 hPa → 2 unités de plaquettes

HÉMORRAGIE DU POST-PARTUM



Vu, le Directeur de Thèse

09/05/2025


Secteur d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale 1
Professeur M. LAFFON
C.H.R.U. de TOURS - Hôpital Clocheville
37044 TOURS CEDEX 9

Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le

TERRANOVA Julien

38 pages – 4 tableaux – 2 figures – 2 illustrations

RÉSUMÉ

Introduction : L'hémorragie du post-partum (HPP) est une cause de mortalité maternelle réductible par une optimisation de sa prise en charge. L'identification précoce des troubles de l'hémostase liés à l'HPP par la biologie délocalisée "au lit du patient", via l'utilisation des tests viscoélastométriques, pourrait permettre une correction plus ciblée et plus rapide de ces troubles en salle de naissances. Le recours au QUANTRA® pourrait diminuer la morbi-mortalité des patientes via une utilisation optimale des produits sanguins labiles (PSL) et du fibrinogène, guidée par des résultats obtenus avec des délais raccourcis.

Matériel et Méthode : Nous avons mené une étude cas-témoin chez 110 patientes ayant accouché à la maternité du CHRU de Tours et présentant une HPP >1L, en réalisant un test QUANTRA® lors de la prise en charge initiale de l'HPP, en plus du bilan classique versus bilan classique seul. L'objectif principal était d'évaluer si l'utilisation QUANTRA® pouvait conduire à une différence du nombre de PSL et de fibrinogène utilisés entre les 2 groupes. Les objectifs secondaires étaient l'évaluation de la corrélation des résultats obtenus par le QUANTRA® sur le Fibrinogen Contribution to Clot Stiffness (FCS) du QUANTRA® et le fibrinogène obtenu en laboratoire et sur le Platelet Contribution to Clot Stiffness (PCS) du QUANTRA® et les plaquettes obtenues en laboratoire. Nous avons aussi comparé les délais d'obtention des résultats du QUANTRA® et des résultats du laboratoire en journée avec un laboratoire sur site ou en garde (18h à 07h du matin) avec un laboratoire délocalisé.

Résultats : Nous n'avons pas pu mettre en évidence d'épargne sur les PSL ou le fibrinogène mais nous avons confirmé la bonne corrélation entre le FCS et le fibrinogène du laboratoire ($r = 0,82$) et le PCS et les plaquettes du laboratoire ($r = 0,73$), sans spécificité obstétricale des seuils du QUANTRA®. Par ailleurs, nous avons retrouvé une très forte réduction des délais d'obtention des résultats via le QUANTRA® par rapport aux résultats du laboratoire de jour comme de nuit, avec laboratoire délocalisé.

Conclusion : Les résultats obtenus par le QUANTRA® sont fiables en contexte obstétrical et pourraient permettre une optimisation de la gestion de l'HPP via une réduction des temps d'obtention des paramètres de l'hémostase.

Jury :

Président du Jury : Professeur Éric LEVESQUE
 Directeur de thèse : Professeur Marc LAFFON
 Membres du Jury : Professeur Claire POUPLARD
 Docteur Estelle GUYOUX
 Docteur Jean-Christophe MANGIN

Date de soutenance : 06 juin 2025