



# L'index de choc dans l'hémorragie du post-partum : une étude cas—témoins au Centre Hospitalier Universitaire de Gynécologie—Obstétrique de Befelatanana, Antananarivo.

Shock index in postpartum hemorrhage : a case—control study in the Gynecology and obstetrics Hospital of Befelatanana, Antananarivo.

N M P RAHANITRINIAINA <sup>(1)\*</sup>, T P RANDRIANAMBININA <sup>(2)</sup>, F RABENJARISON <sup>(3)</sup>, A S FILIPOSAONA <sup>(2)</sup>, A T RAJAONERA <sup>(1,5)</sup>, A RAKOTONDRAINIBE <sup>(4,6)</sup>

- (1) Service de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo, Madagascar  
(2) Service de Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire de Gynécologie—Obstétrique Befelatanana, Antananarivo, Madagascar  
(3) Service de Réanimation Polyvalente, Centre Hospitalier Universitaire Andohatapenaka, Antananarivo, Madagascar  
(4) Service de Réanimation—Urgences, Centre Hospitalier Universitaire Morafeno, Toamasina, Madagascar  
(5) Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar  
(6) Faculté de Médecine de Toamasina, Madagascar

Soumis le 05 Septembre 2025

Accepté le 12 Novembre 2025

## RESUME

**Introduction :** L'hémorragie du post-partum (HPP) reste une cause majeure de mortalité maternelle. Le diagnostic précoce du choc hypovolémique est compromis par l'évaluation subjective des pertes sanguines et les mécanismes compensatoires de la grossesse. L'index de choc (IC), rapport fréquence cardiaque/pression artérielle systolique, est proposé comme un marqueur hémodynamique plus sensible. L'objectif de l'étude est d'évaluer l'IC au cours de l'HPP, décrire le profil des patientes et déterminer sa relation avec les issues maternelles à la maternité de Befelatanana, Antananarivo. **Méthodes :** Une étude transversale, rétrospective, monocentrique de type cas-témoins (*ratio* 1 sur 2) a été menée sur 24 mois (janvier 2021 à décembre 2022) au Centre Hospitalier Universitaire de Gynécologie-Obstétrique de Befelatanana (CHUGOB). Les « cas » étaient des parturientes avec HPP ( $\geq 500$  ml par voie basse ou  $\geq 1000$  ml par césarienne) et les « témoins », des parturientes sans HPP appariées sur l'âge. Les données socio-démographiques, cliniques et thérapeutiques ont été recueillies à partir des dossiers médicaux. Les analyses statistiques ont inclus les tests du  $\chi^2$ , le calcul des odds ratios (OR) avec intervalles de confiance à 95% (IC95%) et l'analyse des courbes ROC. **Résultats :** Sur 12 675 accouchements, 229 cas d'HPP ont été inclus (fréquence : 1,81%). L'âge moyen était de  $26,2 \pm 6,6$  ans. Les facteurs de risque significatifs d'HPP étaient : l'absence de consultation prénatale (OR=16,0 ; IC95% : 9,8-26,0), la primiparité (OR=3,4 ; IC95% : 2,4-4,8), un antécédent de fausse couche (OR=5,3 ; IC95% : 3,3-8,5), une pression artérielle systolique  $< 90$  mmHg (OR=80,7 ; IC95% : 19,5-335,0), une fréquence cardiaque  $\geq 100$  bpm (OR=22,7 ; IC95% : 14,5-36,1) et un IC  $\geq 0,9$  (OR=20,2 ; IC95% : 12,2-33,4). L'atonie utérine était la cause principale (42,4%). L'IC  $\geq 0,9$  a montré de bonnes performances pour prédire le besoin en transfusion sanguine (AUC=0,81 ; sensibilité=68,18% ; spécificité=90,80%). Cependant, pour la prédiction du décès maternel (taux=8,30%), la fréquence cardiaque (AUC=0,84) s'est montrée plus performante que l'IC (AUC=0,64). **Conclusion :** Cette étude confirme la valeur de l'IC comme marqueur significatif du risque d'HPP et comme prédicteur du besoin en transfusion dans le contexte malgache. Son intégration dans les protocoles de surveillance postpartum, avec un seuil d'alerte à 0,9, pourrait contribuer à une prise en charge plus précoce et adaptée.

**Mots clés :** Hémorragie du post-partum ; Index de choc ; Madagascar ; Transfusion sanguine ; Soins obstétricaux d'urgence.

## ABSTRACT

**Background:** Postpartum hemorrhage (PPH) remains a leading cause of maternal mortality. Early diagnosis of hypovolemic shock is hampered by subjective blood loss assessment and the compensatory mechanisms of pregnancy. The Shock Index (SI), the ratio of heart rate to systolic blood pressure, is proposed as a more sensitive hemodynamic marker. Few data exist on its evaluation in the Malagasy context. The objective is to evaluate the SI during PPH, describe patient profiles, and determine its relationship with maternal outcomes at the Befelatanana maternity hospital. **Methods:** A cross-sectional, retrospective, single-center case-control study (1:2 ratio) was conducted over 24 months (January 2021 to December 2022) at the University Hospital Center for Gynecology and Obstetrics of Befelatanana (CHUGOB). Cases were parturients with PPH ( $\geq 500$  ml vaginal or  $\geq 1000$  ml cesarean) and controls were parturients without PPH matched on age. Socio-demographic, clinical, and therapeutic data were collected from medical records. Statistical analyses included  $\chi^2$  tests, calculation of odds ratios (OR) with 95% confidence intervals (CI), and ROC curve analysis. **Results:** Out of 12,675 deliveries, 229 PPH cases were included (frequency: 1.81%). The mean age was  $26.2 \pm 6.6$  years. Significant risk factors for PPH were: absence of prenatal care (OR=16.0; 95%CI: 9.8-26.1), primiparity (OR=3.4; 95%CI: 2.4-4.8), history of miscarriage (OR=5.3; 95%CI: 3.3-8.5), systolic blood pressure  $< 90$  mmHg (OR=80.7; 95%CI: 19.5-335.0), heart rate  $\geq 100$  bpm (OR=22.7; 95%CI: 14.5-36.1), and SI  $\geq 0.9$  (OR=20.2; 95%CI: 12.2-33.4). Uterine atony was the main cause (42.4%). SI  $\geq 0.9$  showed good performance in predicting the need for blood transfusion (AUC=0.81; sensitivity=68.18%; specificity=90.80%). For predicting maternal death (rate=8.30%), heart rate was more performant (AUC=0.84) than SI (AUC=0.64). **Conclusion:** This study confirms the value of SI as a significant marker of PPH risk and as a predictor of transfusion need in the Malagasy context. Its integration into postpartum monitoring protocols, with an alert threshold of 0.9, could contribute to earlier and more appropriate management.

**Keywords :** Blood transfusion, Emergency obstetric care ; Madagascar ; Postpartum hemorrhage ; Shock Index.

## INTRODUCTION

L'hémorragie du post-partum (HPP), définie comme une perte sanguine  $\geq 500$  ml après un accouchement par voie basse ou  $\geq 1000$  ml après une césarienne, est une cause majeure de mortalité maternelle, représentant environ 27 % des décès liés à la grossesse, avec un impact particulièrement lourd dans les pays en dé-

Du Service de Réanimation Chirurgicale,  
CHU Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo

\*Auteur correspondant :

Dr. Nadia Marie Philibertine RAHANITRINIAINA

Adresse : Service de Réanimation Chirurgicale  
CHU Joseph Ravoahangy Andrianavalona  
Antananarivo, Madagascar

Téléphone : +261 34 98 344 91

E-mail : rahanitranadia@gmail.com

veloppement comme Madagascar [1]. L'HPP est souvent aggravée par un diagnostic tardif dû à une estimation visuelle imprécise des pertes sanguines, ce qui peut masquer une décompensation hémodynamique jusqu'à un stade avancé [2]. Les paramètres vitaux conventionnels, fréquence cardiaque (FC) et pression artérielle (PA), utilisés pour évaluer l'état hémodynamique, peuvent être trompeurs en post-partum. Les adaptations physiologiques de la grossesse (hypervolémie, augmentation du débit cardiaque) et les réponses au stress de l'accouchement permettent le maintien d'une PA normale malgré une perte sanguine substantielle, masquant ainsi la décompensation jusqu'à un stade avancé de choc [3, 4]. L'index de choc (IC), défini comme le rapport FC / PA systolique (PAS), apparaît comme un indicateur plus sensible et précoce, capable de détecter une instabilité hémodynamique avant la dégradation des paramètres conventionnels [5]. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'index de choc au cours de l'hémorragie du post-partum à la maternité de Befelatanana. Les objectifs spécifiques étaient de : 1) décrire le profil socio-démographique et clinique des patientes présentant une HPP ; 2) identifier les facteurs associés à la survenue de l'HPP ; 3) déterminer la relation entre la valeur de l'IC et les issues maternelles (décès, transfusion, transfert en réanimation, état de choc). Cette étude a pour objectif de déterminer la fréquence de l'hyponatrémie et les relations entre caractéristiques d'évolution et de gravité de l'hyponatrémie et la mortalité, dans le service de réanimation médicale du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU JRA) à Antananarivo, Madagascar.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Une étude transversale, rétrospective, descriptive et analytique de type cas-témoins a été menée au CHUGOB d'Antananarivo, principal centre de référence obstétrical de niveau III à Madagascar. La période d'étude couvrait 24 mois, de janvier 2021 à décembre 2022. La collecte des données s'est déroulée d'août 2022 à juillet 2023.

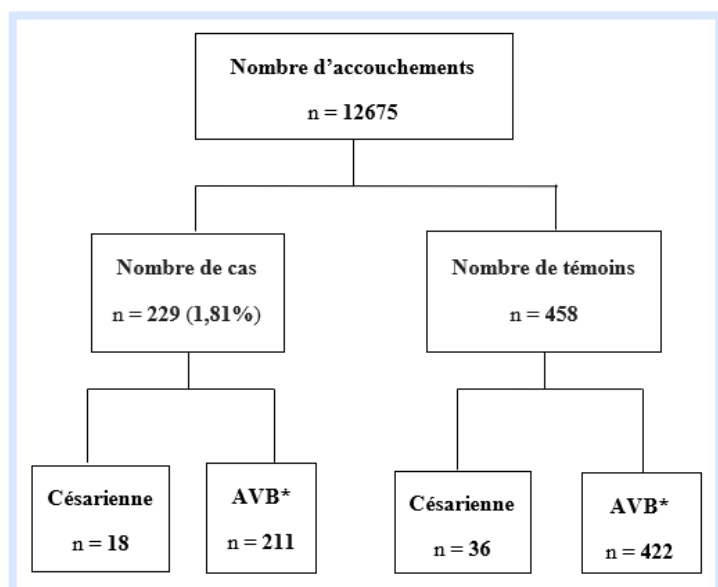
La population source était constituée de toutes les parturientes ayant accouché au CHUGOB durant la période d'étude. Les « Cas » étaient constitués de toutes les parturientes ayant présenté une HPP primaire ou secondaire, définie par une perte sanguine >500 ml (voie basse) ou >1000 ml (césarienne), dont le dossier médical était complet (échantillonnage exhaustif). Pour les « Témoins », deux témoins ont été sélectionnés de manière aléatoire parmi les parturientes ayant accouché dans la même période, sans HPP, et appariés sur la tranche d'âge (<20, [20-30[, [30-40[, ≥40 ans). Les dossiers incomplets étaient exclus. Les critères de non-inclusion concernaient les saignements d'origine non obstétricale. Une fiche de collecte standardisée a permis de recueillir les données à partir des dossiers médicaux archivés, dans le respect de l'anonymat. Les variables étudiées comprenaient : (i) l'âge et les antécédents (gynéco-obstétricaux [parité, gestité, consultations prénatales (CPN), avortements, fausses couches], chirurgicaux (césarienne antérieure), médicaux (hypertension artérielle (HTA), diabète, asthme) ; (ii) les caractéristiques de l'accouchement et de l'HPP (mode d'admission [directe/

référée], terme, mode d'accouchement, cause de l'HPP [atonie, traumatisme, rétention placentaire, trouble de la coagulation], type d'HPP [primaire/secondaire], quantification de la perte [oui/non, estimation visuelle]) ; (iii) les paramètres hémodynamiques au diagnostic (Pression Artérielle Systolique (PAS) et Diastolique (PAD) en mmHg, Fréquence Cardiaque (FC) en bpm. L'Index de Choc (IC) était calculé rétrospectivement :  $IC = FC / PAS$ , les seuils d'interprétation retenus de l'IC étaient :  $IC < 0,7$  (« normal population non-enceinte »),  $IC 0,7-0,9$  (« normal obstétrical »),  $IC \geq 0,9$  (anormal/alerte) ; (iv) la prise en charge : moyens médicamenteux (ocytocine, misoprostol, acide tranexamique, gluconate de calcium), remplissage vasculaire (cristalloïdes), transfusion sanguine, moyens mécaniques (révision utérine, tamponnement), moyens chirurgicaux (suture, hystérectomie) ; (v) l'issue maternelle : transfert en réanimation, complications (insuffisance rénale aiguë (IRA), état de choc hémorragique, infection, coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) ou décès.

Les données ont été saisies et analysées avec les logiciels IBM SPSS® Statistics 26 et Excel® 2016. Les variables quantitatives ont été décrites par leurs moyennes (écarts-types) et extrêmes, les variables qualitatives par leurs effectifs et pourcentages. L'association entre les variables et la survenue d'une HPP a été évaluée par le test du Chi<sup>2</sup> (ou test exact de Fisher si conditions non remplies), avec calcul des Odds Ratios (OR) bruts et de leurs intervalles de confiance à 95% (IC95%). Le seuil de significativité était fixé à  $p < 0,05$ . La performance diagnostique de l'indice de choc (seuil  $\geq 0,9$ ) et de la fréquence cardiaque (seuil  $\geq 100$  bpm) pour la prédiction de l'issue maternelle (décès, besoin transfusionnel, transfert en réanimation et état de choc) a été évaluée à l'aide du calcul de la sensibilité (Se), de la spécificité (Sp), des valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN). L'analyse des courbes ROC (Receiver Operating Characteristic) a permis d'estimer l'aire sous la courbe (AUC) et son intervalle de confiance à 95 %. Une autorisation a été obtenue auprès de la direction du CHUGOB. La confidentialité et l'anonymat des patientes ont été strictement respectés. Aucune information personnelle identifiable n'a été collectée.

## RESULTATS

Sur 12 675 accouchements recensés, 234 cas d'HPP ont été identifiés, et 229 ont été retenus après application des critères d'inclusion, auxquels ont été appariés 458 témoins. La fréquence de l'HPP était de 1,81% (1 cas pour 55,35 accouchements) (figure 1). L'âge moyen des parturientes était de  $26,2 \pm 6,6$  ans. Aucune association significative n'a été trouvée entre l'âge et la survenue de l'HPP ( $p=0,99$ ). Les facteurs de risque significativement associés à l'HPP étaient (Tableau I) : L'absence de consultation prénatale (CPN) :  $OR=16,00$  (IC95% : 9,82-26,06 ;  $p<0,001$ ). La primiparité :  $OR=3,42$  (IC95% : 2,44-4,80 ;  $p<0,001$ ). L'antécédent de fausse couche :  $OR=5,29$  (IC95% : 3,30-8,47 ;  $p<0,001$ ). L'antécédent d'hypertension artérielle :  $OR=3,80$  (IC95% : 1,13-12,84 ;  $p=0,028$ ). La gestité, l'opération césarienne antérieure, le diabète et l'asthme n'étaient pas significativement associés à l'HPP.



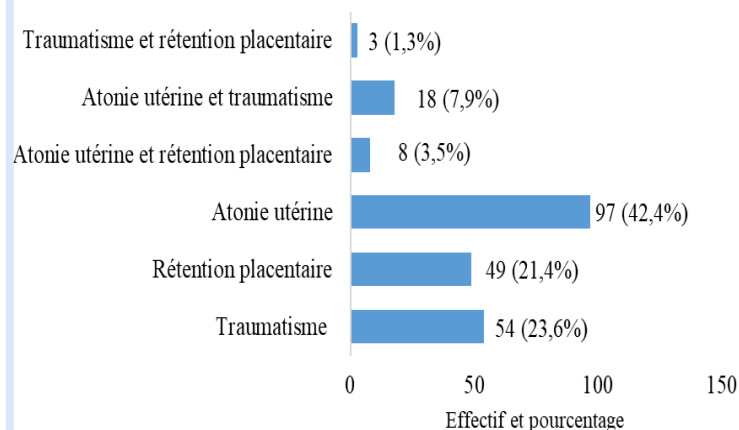
AVB: Accouchement par voie basse

**Figure 1** : Répartition globale des patientes

L'atonie utérine était la cause principale (42,4%), suivie des traumatismes tissulaires (23,6%) et de la rétention placentaire (21,4%) (Figure 2). La quantification objective des pertes sanguines n'a été rapportée que dans 11,8% des dossiers. L'HPP primaire (<24h) prédominait largement (96,5%). Concernant les paramètres hémodynamiques, la pression artérielle systolique (PAS) moyenne était de  $110,7 \pm 24,0$  mmHg (extrêmes : 0-230 mmHg). Une PAS post-partum inférieure à 90 mmHg était associée à un risque très élevé d'HPP (OR=80,7 ; IC95% : 19,5 – 335,0 ;  $p<0,001$ ). Une PAD <60 mmHg (OR=72,7 ; IC95% : 17,5-301,3). La fréquence cardiaque (FC) moyenne était de  $91,0 \pm 19,7$  bpm (extrêmes : 0-180). Une FC  $\geq 100$  bpm constituait également un facteur de risque significatif (OR = 22,7 ; IC95% : 14,5 – 36,1 ;  $p<0,001$ ). L'index de choc (IC) présentait une moyenne de  $0,8 \pm 0,3$  (étendue : 0-2,8). Une valeur d'IC  $\geq 0,9$  était significativement associée à la survenue d'une HPP (OR = 20,2; IC95% : 12,2 – 33,40;  $p<0,001$ ) (Tableau II).

La prise en charge médicamenteuse de l'HPP a principalement reposé sur une association de quatre molécules (ocytocine, misoprostol, gluconate de calcium et acide tranexamique) dans 82,1% des cas, tandis que les témoins recevaient majoritairement de l'ocytocine seule (96,1%). Aucun remplissage vasculaire n'a été effectué chez les témoins. En cas d'HPP, le volume moyen de remplissage vasculaire administré était de  $810,4 \pm 324$  ml (55,5% des patientes recevaient 1000 à 1500 ml). La prise en charge a plus fréquemment nécessité une transfusion sanguine (75,5% vs 0,7% ;  $p<0,001$ ), une révision utérine (96,5% vs 68,8% ;  $p<0,001$ ) et une hystérectomie d'hémostase (10,92% vs 0,44% ;  $p<0,001$ ) (Tableau III).

Les complications maternelles étaient significativement plus fréquentes dans le groupe HPP : transfert en réanimation (14,8% vs 0% ;  $p=0,004$ ), état de choc hémorragique (10,5% vs 0% ;  $p<0,001$ ), insuffisance rénale aiguë (1,8% vs 0% ;  $p=0,005$ ) et le décès maternel (8,3% (n=19) vs 0% ;  $p<0,001$ ).



**Figure 2** : Représentation des principales causes de l'hémorragie du postpartum

Concernant les performances de l'index de choc pour la prédiction de la transfusion sanguine, une valeur  $\geq 0,9$  montrait une bonne performance (AUC=0,81) avec une spécificité élevée (90,80%) et VPP (71,86%), comparable à la FC  $\geq 100$  bpm (AUC=0,87 ; Sp=89,43% ; VPP=68,42%) (figure 3). Les performances étaient modestes pour les deux pour la prédiction du transfert en réanimation avec un léger avantage pour la FC (AUC=0,66 vs 0,56) (figure 4). La FC  $\geq 100$  bpm était un excellent test d'exclusion (AUC=0,89 ; Se=91,67% ; VPN=99,61%), surpassant l'IC  $\geq 0,9$  (AUC=0,65) pour la prédiction de l'état de choc hémorragique (figure 5). La FC  $\geq 100$  bpm (AUC=0,84 ; Se=84,21% ; Sp=76,80%) était supérieure à l'IC  $\geq 0,9$  (AUC=0,64 ; Se=63,16% ; Sp=76,80%) pour la prédiction du décès maternel (figure 6).

## DISCUSSION

Cette étude, l'une des premières à évaluer spécifiquement l'index de choc dans le contexte de l'HPP à Madagascar, révèle une fréquence de 1,81%, en augmentation par rapport à des données antérieures du même centre (1,24%) [6]. Cela reflèterait une meilleure détection ou une aggravation des facteurs de risque. Cette fréquence reste inférieure aux estimations régionales en Afrique subsaharienne d'après une méta-analyse dans plusieurs pays (8,6%) dont la mortalité est élevée (27%) [7]. En considérant ces chiffres, la fréquence du CHU-GOB était assez faible. Cependant selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), malgré la faible fréquence de l'HPP, la mortalité liée à cette pathologie reste encore élevée [3, 4]. Le profil des patientes met en lumière l'importance cruciale des soins prénatals. L'absence de CPN s'est avérée être le facteur de risque le plus puissant (OR=16), un résultat cohérent avec les recommandations internationales soulignant le rôle de la prévention et du dépistage précoce [5]. La primiparité comme facteur de risque contraste avec certaines études identifiant la grande multiparité comme risque [8, 9]. Cela peut s'expliquer par une moins bonne expérience des contractions utérines efficaces ou une prise en charge différente.

**Tableau I :** Caractéristiques de la population d'étude

Variable	Décès n = 229	Survie n = 458	OR [IC95%]	p
Absence de CPN	115	27	16,0 [9,8—26,1]	<0,001
Primiparité	87	314	3,4 [2,4—4,8]	<0,001
Fausse couche	23	170	5,3 [3,3—8,5]	<0,001
HTA	3	22	3,8 [1,1—12,8]	0,028
Référence	180	188	0,2 [0,1—0,3]	<0,001

CPN: Consultation prénatale; HTA: Hypertension artérielle

**Tableau II :** Paramètres hémodynamiques des parturientes

Paramètre clinique	Décès n = 229	Survie n = 458	OR [IC95%]	p
PAS<90mmHg	60	2	80,7 [19,5—335]	<0,001
PAD<60mmHg	55	2	72,7 [17,5—301]	<0,001
FC≥ 100 bpm	141	30	22,7 [14,5—36,1]	<0,001
IC≥ 0,9	139	28	20,2 [12,2—33,4]	<0,001

FC: Fréquence cardiaque; IC: Index de choc; PAD: Pression artérielle diastolique; PAS: Pression artérielle systolique

**Tableau III :** Paramètres thérapeutiques liés à l'hémorragie du postpartum

Variable	Décès n = 229	Survie n = 458	OR [IC95%]	p
Oxytocine	225	458	0,05 [0,003—1]	0,012
Misoprostol	214	18	348,7 [172—705]	<0,001
Acide tranexamique	194	0	5024 [306—82318]	<0,001
Gluconate de calcium	202	0	6752 [409—111245]	<0,001
Transfusion sanguine	173	3	468 [144—1516]	<0,001
Révision utérine	221	315	12,5 [6—26,1]	<0,001
Suture des parties molles	80	121	1,5 [1,1—2,1]	0,021
Hystérectomie	25	2	27,9 [6,6—119,1]	<0,001

L'association entre antécédent de fausse couche et HPP nécessite une exploration plus approfondie, peut-être liée à des séquelles endométriales ou à des facteurs de risque communs [10]. L'étude de Nwafor *et al.* [11] faite en 2020 sur 181 parturientes ayant une

HPP a constaté que 36 parturientes ont l'hypertension artérielle (19,9%). Dans cette étude l'hypertension artérielle maintient la valeur de l'IC à la normale. Cette étude a le même résultat que cette étude qui affirme que l'HTA est un facteur de risque important pour l'HPP. Cela renforce l'importance d'un suivi prénatal rigoureux des patientes hypertendues. Cependant, la littérature a montré que l'hypertension artérielle avait une petite influence sur l'IC des femmes en postpartum [12].

La prédominance de l'atonie utérine comme étiologie (42,4%) est universellement rapportée [2]. Le taux élevé d'hystérectomie (10,9%) témoigne la sévérité des cas et/ou d'un possible recours tardif à des techniques conservatrices ou à des traitements médicaux optimaux.

Dans cette étude, concernant les paramètres hémodynamiques, les patientes avec HPP présentaient significativement ( $p < 0,001$ ) plus souvent une PAS <90 mmHg (OR=80,7), une PAD <60 mmHg (OR=72,7), une FC ≥100 bpm (OR=22,7) et un IC ≥0,9 (OR=20,2). L'IC moyen était de  $0,8 \pm 0,3$ . Ce résultat est cohérent avec ceux des études identifiant un IC ≥ 0,9 comme un marqueur de risque d'HPP [11, 13]. Les études antérieures rapportent des valeurs d'IC généralement inférieures ou comparables au seuil de la présente étude de 0,9. Nathan *et al.* [14] en 2015 ont trouvé une médiane de 0,95 (IQR : 0,80–1,15), tandis que Torabi *et al.* [15] en 2016 rapportent une moyenne de  $0,72 \pm 0,15$ . L'étude de Nwafor *et al.* [11] en 2020 indique une médiane de 0,69 (IQR : 0,48–0,89), suggérant que 0,9 constitue une limite supérieure normale pertinente.

Dans cette étude, la prise en charge médicamenteuse de l'hémorragie du post-partum (HPP) a principalement reposé sur quatre traitements (l'ocytocine, le misoprostol, le gluconate de calcium et l'acide tranexamique). Une association de ces quatre molécules a été utilisée chez 82,1 % des patientes présentant une HPP. En revanche, parmi les patientes témoins (sans HPP), l'ocytocine en monothérapie a été administrée dans 96,1 % des cas. Les données de la littérature confirment et précisent le rôle de ces agents thérapeutiques. Une méta-analyse de Sentilhes *et al.* [16], incluant dix essais contrôlés randomisés, a conclu que l'administration prophylactique d'ocytocine lors de la délivrance réduisait de 50 % le risque de perte sanguine ≥ 500 ml et de 40 % celui d'une perte ≥ 1000 ml. La même analyse a confirmé l'efficacité de l'acide tranexamique pour la prévention de l'HPP, sans augmentation significative des effets indésirables. L'étude de Nathan *et al.* [12] en 2016 apportent un éclairage physiologique en indiquant que l'administration de l'ocytocine en post-partum n'a pas d'effet significatif sur la valeur de l'index de choc.

Dans la présente étude, la survenue d'une HPP était fortement associée à la nécessité d'une transfusion sanguine ( $p < 0,001$ ). En cas d'HPP, un volume compris entre 1000 ml et 1500 ml a été utilisé chez plus de la moitié des patientes (55,5%, n=127). Ces résultats soulignent que la compensation des pertes sanguines, combinant remplissage vasculaire et transfusion, constitue un pilier de la prise en charge de l'HPP. Une étude récente de Vries *et al.* [17] souligne qu'en l'absence de consensus fort, diverses stratégies transfu-

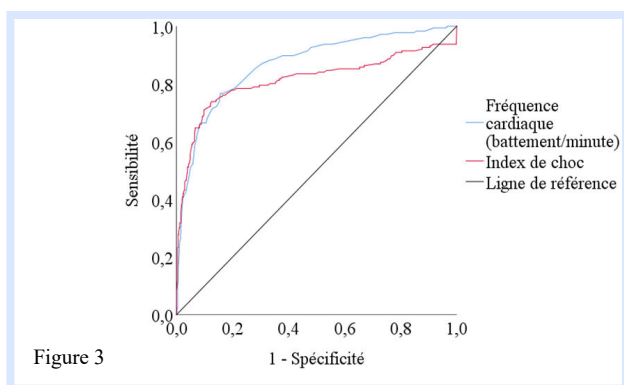


Figure 3

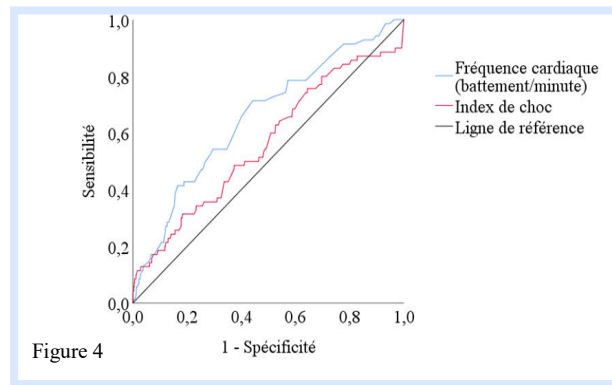


Figure 4

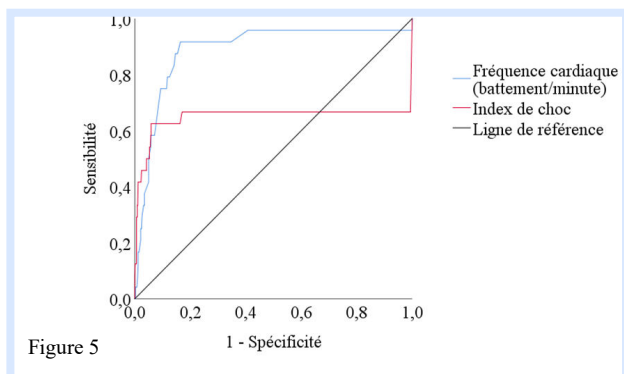


Figure 5

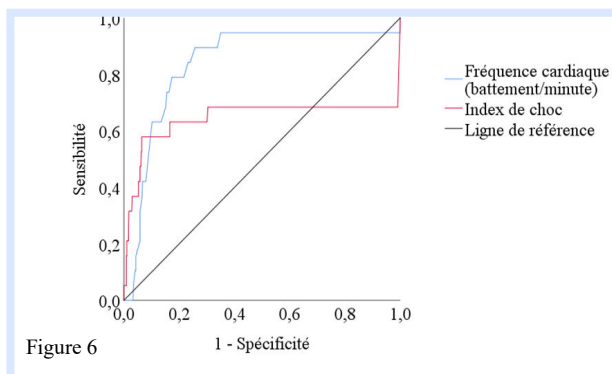


Figure 6

**Figure 3** : Courbe ROC pour la prédiction de la transfusion sanguine ; **Figure 4** : Courbe ROC pour la prédiction d'entrée en réanimation ; **Figure 5** : Courbe ROC pour la prédiction de l'état de choc hémorragique ; **Figure 6** : Courbe ROC pour la prédiction du décès maternel

sionnelles coexistent, mais recommande l'utilisation d'un protocole clair.

Cette observation selon laquelle un IC élevé signale un besoin transfusionnel est corroborée par des études (Oglak *et al.* [18] et Huang *et al.* [19]). Ils ont montré que les valeurs d'IC élevé permettaient de prédire la nécessité d'une transfusion avec une spécificité élevée (81%). Néanmoins, l'excellente performance de l'IC pour prédire le besoin en transfusion (spécificité >90%, AUC=0,81) est un argument majeur en sa faveur. Dans un contexte où les produits sanguins sont rares et coûteux, l'IC pourrait aider à prioriser et à déclencher plus rapidement les demandes de transfusion.

L'état de choc a été la principale complication maternelle dans la présente étude, avec une prévalence de 10,48%, et était significativement associé à l'hémorragie du post-partum (HPP) ( $p<0,001$ ). Pour prédire cet état, la fréquence cardiaque (FC) a démontré une excellente performance diagnostique avec une aire sous la courbe (AUC) de 0,89 (IC 95% : 0,91 - 0,97). Un seuil de FC  $\geq 100$  bpm a montré une sensibilité de 91,67% (IC 95% : 76,43 - 98,56) et une spécificité de 77,53% (IC 95% : 74,25 - 80,59). En revanche, l'index de choc (IC) a présenté une performance modeste (AUC = 0,65 ; IC 95% : 0,46 - 0,83). Un seuil d'IC  $\geq 0,9$  atteint une sensibilité de 66,67% et une spécificité de 77,22%. Ce résultat diffère de l'étude de Dembélé S [20], qui a rapporté une meilleure performance de l'IC (AUC=0,69), avec un seuil de 1,3 offrant une spécificité de 100%. Malgré la supériorité de la FC dans le contexte présent, la littérature attribue

généralement à l'IC un rôle prédictif plus robuste pour le choc hémorragique et autres complications graves [21, 22].

Dans cette étude, l'hémorragie du post-partum (HPP) était significativement associée à un transfert en réanimation ( $p=0,004$ ). Parmi les patientes ayant présenté une HPP, 14,85% ( $n=34$ ) ont nécessité une telle admission. La capacité de l'index de choc (IC) et de la fréquence cardiaque (FC) à prédire ce transfert s'est avérée modérée dans le contexte de la présente étude. L'aire sous la courbe (AUC) était de 0,66 (IC 95% : 0,59 - 0,72) pour la FC et de 0,56 (IC 95% : 0,49 - 0,64) pour l'IC. Ces résultats contrastent avec ceux d'autres études qui attribuent à l'IC une meilleure performance pronostique. L'étude de Nathan *et al.* [14] en 2015 ont rapporté une AUC de 0,75 (IC 95% : 0,63 - 0,87) pour l'IC dans la prédiction des admissions en réanimation. Un seuil d'IC  $\geq 0,9$  y affichait une sensibilité de 100% (spécificité : 43,4%), tandis qu'un seuil plus élevé (IC  $\geq 1,7$ ) atteignait une spécificité de 97,7%. Une étude nigériane portant sur 289 femmes traitées pour HPP a également retrouvé une sensibilité de 100% pour le seuil d'IC  $\geq 0,9$  dans la prédiction du transfert en réanimation [21].

Il a été retrouvé 19 décès maternels (8,30%), tous survenus dans le groupe des patientes avec HPP ( $p<0,001$ ). Ici également, la FC s'est révélée être l'indicateur le plus performant pour prédire le risque de décès. L'IC, bien qu'utile, a présenté une performance modérée et ne doit pas être utilisé comme critère isolé. Les données globales confirment l'import-



tance de l'HPP comme cause majeure de morbidité (0,5%-1,5% des accouchements dans les pays à ressources élevées) et de mortalité maternelles (environ 12% des décès maternels aux États-Unis) [2, 16]. Concernant la prédiction du décès, plusieurs études identifient l'IC comme un marqueur pronostique puissant : Chaudhary *et al.* [22] ont établi qu'un IC  $\geq 1,4$  avait une spécificité de 100% pour la mortalité maternelle (AUC=0,80), Butt *et al.* [13] ont trouvé qu'un IC de 1,42 avait une sensibilité de 80% et une spécificité de 90% pour prédire le décès. Une étude nigériane a rapporté qu'un IC  $\geq 1,7$  avait une spécificité de 98,9% pour le décès maternel [21].

La nature rétrospective de l'étude et la quantification principalement visuelle des pertes sanguines constituent des limites importantes. La généralisation des résultats peut être limitée au contexte d'un centre de référence tertiaire.

## CONCLUSION

Cette étude démontre que l'index de choc est un outil simple, peu coûteux et significativement associé à la survenue et à la sévérité de l'hémorragie du post-partum au CHUGOB. Il se révèle particulièrement utile pour prédire le besoin en transfusion sanguine. Son adoption dans les protocoles de routine, couplée à une surveillance renforcée des parturientes à risque (primipares, sans CPN), pourrait contribuer à une identification plus précoce des HPP sévères et à une optimisation de la prise en charge, visant ainsi à réduire la morbidité et la mortalité maternelles liées à cette complication obstétricale majeure à Madagascar. La fréquence cardiaque isolée reste un indicateur vital de pronostic à ne pas négliger. L'amélioration de la quantification objective des pertes sanguines et la standardisation des mesures hémodynamiques sont nécessaires. Ainsi, il serait préconisé que toute parturiente avec un IC  $\geq 0,9$  en post-partum immédiat devra bénéficier d'une surveillance renforcée, d'une quantification objective des pertes (si possible par collecteur gradué) et d'une pré-alerte pour la banque de sang.

## REFERENCES

- Grange J, Chatellier M, Chev   MT, et al. Predictors of failed intrauterine balloon tamponade for persistent postpartum hemorrhage after vaginal delivery. *PLoS One* 2018; 13(10): e0206663.
- Evensen A, Anderson JM, Fontaine P. Postpartum Hemorrhage: Prevention and Treatment. *Am Fam Physician* 2017; 95(7): 442–9.
- Birkhahn RH, Gaeta TJ, Van Deusen SK, Tloczkowski J. The ability of traditional vital signs and shock index to identify ruptured ectopic pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189(5): 1293–6.
- King RW, Plewa MC, Buderer NMF, Knotts FB. Shock Index as a Marker for Significant Injury in Trauma Patients. *Acad Emerg Med* 1996; 3(11): 1041–5.
- World Health Organization, United Nations Population Fund, United Nations Children's Fund (UNICEF). Managing complications in pregnancy and childbirth: a guide for midwives and doctors [Internet]. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2017 [cit   6 janv 2023]. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255760>.
- Rakototsilavo TJL. Facteurs de risques de l'hysterectomie d'h  mostas   dans le centre hospitalier universitaire gynéco-obstétrique befelatanana [Thèse]. [Faculté de Médecine]: Université d'Antananarivo; 2021;65 p.
- Moyo E, Dzinamarira T, Moyo P, Murewanhema G, Ross A. Magnitude and determinants of postpartum hemorrhage in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Exp Obstet Gynecol* 2024; 51(10): 229.
- Zelmat SA, Bouabida D, Boucherit DE, Boucherit E, Mazour F. Postpartum Hemorrhage; Incidence and Prognosis. *Anesth Crit Care* 2022; 4(2): 98–103.
- Robinson D, Basso M, Chan C, Duckitt K, Lett R. Directive clinique n   431 : H  morrhagie post-partum et choc h  morrhagique. *J Obstet Gynaecol Can* 2022; 44(12): 1311–29.
- Schlembach D, Annecke T, Girard T, et al. Peripartum Haemorrhage, Diagnosis and Therapy. Guideline of the DGGG, OEGGG and SGGG (S2k, AWMF Registry No.015-063, August 2022). *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2023; 83(12): 1446–90.
- Nwafor JI, Obi CN, Onuorah OE, Onwe BI, Ibo CC, Onuchukwu VU. What is the normal range of obstetric shock index in the immediate postpartum period in a low-resource setting? *Int J Gynaecol Obstet* 2020; 151(1): 83–90.
- Nathan HL, Cottam K, Hezelgrave NL, et al. Determination of normal ranges of shock index and other haemodynamic variables in the immediate postpartum period: A cohort study. *PLoS ONE* 2016; 11(12): e0168535.
- Butt S, Sattar S, Anbreen T. Shock Index as a predictor of adverse maternal outcome in postpartum hemorrhage. *Journal of Surgery Pakistan* 2022; 27(4): 117–22.
- Nathan HL, El Ayadi A, Hezelgrave NL, et al. Shock index: an effective predictor of outcome in postpartum haemorrhage? *BJOG* 2015; 122(2): 268–75.
- Torabi M, Moeinaddini S, Mirafzal A, Rastegari A, Sadeghkhani N. Shock index, modified shock index, and age shock index for prediction of mortality in Emergency Severity Index level 3. *Am J Emerg Med* 2016; 34(11): 2079–83.
- Sentilhes L, Lasocki S, Ducloy-Bouthors AS, et al. Tranexamic acid for the prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *Br J Anaesth* 2015; 114(4): 576–87.
- de Vries PLM, Deneux-Tharaux C, Baud D, et al. Postpartum hemorrhage in high-resource settings: Variations in clinical management and future research directions based on a comparative study of national guidelines. *BJOG* 2023; 130(13): 1639–52.
- Oglak SC, Obut M, Tahaoglu AE, Demirel NU, Kahveci B, Bagli I. A prospective cohort study of shock index as a reliable marker to predict the patient's need for blood transfusion due to postpartum hemorrhage. *Pak J Med Sci* 2021; 37(3): 863–8.
- Huang L, Gan X, Luo D, Zhang J, Wu M. The ability of shock index in detecting postpartum haemorrhage: a retrospective case-control study [Preprint]. *Research Square*; 2022. doi:10.21203/rs.3.rs-1255336/v1.
- Demb  l   S. Index de choc au CHU Gabriel Toure de Janvier 2019- Juin 2019. M  moire de DES en gyn  co-obst  trique Bamako 2018-2019. [M  moire]. Bamako; 2018;84 p.
- Nwafor JI, Obi VO, Onwe BI, et al. Comparison of performance of shock index and conventional vital sign parameters for prediction of adverse maternal outcomes following major postpartum hemorrhage in Abakaliki, Southeast Nigeria. *Trop J Obstet Gynaecol* 2019; 36: 431–6.
- Chaudhary M, Maitra N, Sheth T, Vaishnav P. Shock index in the prediction of adverse maternal outcome. *J Obstet Gynaecol India* 2020; 70(5): 355–9.