

SCIENTIFIC ARTICLES

RECHERCHE ET TITRAGE DES HÉMOLYSINES ANTI-A ET ANTI-B CHEZ LES FEMMES

en période du postpartum immédiat au
Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé

RESEARCH AND TITRATION OF ANTI-A AND ANTI-B HAEMOLYSINS in women in the immediate post-partum period at the University Teaching Hospital of Yaoundé
(Translated)

RUBRIQUE Memoire original

D Fopa², CT Tagny^{1,2}, P M Tebeu^{1,3}, A Ndoumba², D Mbanya^{1,2}

1. Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de Yaoundé, Université de Yaoundé I, Cameroun
2. Service d'Hématologie et de Transfusion Sanguine, Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Cameroun
3. Service de Gynécologie et obstétrique, Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Cameroun.

CORRESPONDANT

CT Tagny

Faculté de Médecine et des Sciences biomédicales de l'Université de Yaoundé

BP : 4806 Yaoundé Cameroun

Téléphone : +237 93 06 00 83

Email : tayouclaude@yahoo.fr

MOTS CLÉS

Hémolysines anti-A et anti-B,
Incompatibilité fœto-maternelle ABO,
Maladie hémolytique du nouveau-né,
Période du post-partum immédiate

KEYWORDS

Anti-A and anti-B haemolysins,
ABO feto-maternal incompatibility,
Haemolytic disease of the newborn
Immediate post-partum period

RESUME

BUT DE L'ÉTUDE

Les hémolysines apparaissent suite à une immunisation ABO et peuvent causer, à titre élevé, une hémolyse chez le receveur de sang ou chez le nouveau-né. Cette étude avait pour but de déterminer la fréquence et le titre des hémolysines anti-A et anti-B chez les femmes en période du post-partum immédiat ainsi que les facteurs de risque associés au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé.

ABSTRACT

AIM OF THE STUDY

Haemolysins are antibodies that occur after an ABO immunisation and which, at higher titre, can cause a mild haemolysis in blood recipients or in the newborn. This study aimed to determine the frequency and titres of anti-A and anti-B haemolysins in women in the immediate post-partum period and to identify the associated risk factors at the University Teaching Hospital of Yaoundé.

PATIENTS ET MÉTHODES

Une étude descriptive et transversale a été menée chez les mères et leurs nouveau-nés. Les groupes sanguins ABO ont été déterminés chez tous les participants. Chez les mères, la recherche et titrage des hémolysines a été faite par la technique d'hémolyse en présence du complément à 37°C pendant 30 minutes. Les KHI carrés de Pearson et de Mentel-Haenszel ont servi pour des tests statistiques. Une valeur $p < 0,05$ représentait une différence statistiquement significative.

RÉSULTATS

Sur 251 cas, après groupage sanguin ABO, Cinq mères de groupe AB ont été exclues et 246 retenues pour la recherche d'hémolysines. La fréquence de l'incompatibilité fœto-maternelle ABO était de 22,76% et celle des hémolysines était de 26,8%. Les hémolysines anti-A, anti-B et anti-AB ont été retrouvées respectivement dans 15%, 18,7% et 6,9% des cas. Les titres les plus élevés étaient ceux d'hémolysines anti-A. Les facteurs de risque comprenaient le mariage ($p=0,01$), la multiparité ($p=0,02$), le groupe sanguin des mères ($p=0,02$) et l'incompatibilité fœto-maternelle ABO ($p < 0,001$).

CONCLUSION

Ces résultats suggèrent la nécessité d'introduire la recherche systématique des hémolysines parmi les tests de suivi immunohématologique des femmes enceintes camerounaises.

INTRODUCTION

L'allo-immunisation érythrocytaire fœto-maternelle dans le système ABO reste la principale cause de la maladie hémolytique du nouveau-né (MHNN)¹. Contrairement aux anticorps anti-A et anti-B naturels, les anticorps immuns (hémolysines) sont fortement hémolysants car ils sont capables de déclencher la cascade complète du complément chez le receveur de sang ou chez le nouveau-né. Les hémolysines dernières sont caractérisées par un maximum d'activité à 37°C et sont surtout de type IgG.

Les hémolysines peuvent traverser la barrière fœto-placentaire et être responsables de la maladie hémolytique du nouveau-né². En effet, des cas de maladie hémolytique graves du nouveau-né par incompatibilité fœto-maternelle ABO (IFM) ont été reportés^{3,4}. L'incidence de cette affection dans la population noire est significativement plus élevée que dans la population caucasienne⁵. Cela peut s'expliquer par le fait que la sensibilité des hématies à l'hémolyse semble être plus élevée chez les Asiatiques et Noirs que chez les Blancs⁶.

Contrairement à la maladie du groupe Rhésus, la MHNN par IFM ABO peut se retrouver chez les nouveau-nés des mères primipares et s'aggraver au cours des grossesses suivantes⁷. Ceci s'explique par le fait que le développement d'anticorps immuns anti-A ou anti-B chez une femme se produit non seulement par une allo-immunisation fœto-maternelle, mais aussi par hétéro-immunisation. Ce dernier processus explique pourquoi la MHNN par IFM ABO peut aussi bien se développer tant chez un nouveau-né de mère primipare que chez celui de mère multipare.

Cette étude visait à déterminer les fréquences et titres des hémolysines anti-A et anti-B chez les femmes en période du post-partum immédiat d'une part, et à rechercher les principaux facteurs de risque associés à l'hétéro-immunisation et à l'allo-immunisation fœto-maternelle ABO chez les mères camerounaises d'autre part.

PATIENTS AND METHODS

A descriptive and cross-sectional study was conducted in mothers and their newborns. The ABO blood groups were determined in all the participants. Screening for haemolysin was carried out in the mothers using the standard tube technique at 37°C for 30 minutes. The Chi squares of Pearson and Mentel-Haenszel served for the statistical tests. A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

After ABO blood grouping, 5 mothers with blood group AB were excluded and 246 were screened for haemolysins. ABO foeto-maternal incompatibility was noted in 22.76% and that of haemolysins was 26.8%. Haemolysins type anti-A, anti-B and anti-AB were respectively discovered in 15%, 18.7% and 6.9% of cases. The highest titres were those of anti-A haemolysins. The risk factors identified included marriage ($p=0.01$), multiparity ($p=0.02$), the blood group A, B and O of mothers ($p=0.02$) and ABO foeto-maternal incompatibility ($p < 0.001$).

CONCLUSION

These results suggest the necessity to introduce the systematic screening of haemolysins in the tests for the immuno-haematological surveillance of Cameroonian pregnant women.

PATIENTS ET METHODES

PATIENTS

Cette étude descriptive et transversale a été menée chez les femmes et leurs bébés correspondants. Elle a été menée pendant une période de 4 mois allant du 1er Septembre au 31 Décembre 2011 dans les services de Gynécologie/obstétrique et d'Hématologie et Transfusion Sanguine du Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé. Après l'autorisation de recherche de la Direction Générale du CHU de Yaoundé ainsi qu'une Clairance Ethique du Comité National d'Ethique du Cameroun, les participants de cette étude se recrutaient dans les salles du post-partum suivant notre algorithme préétabli (schéma 1). Seuls étaient inclus dans cette étude, toute mère consentante et son bébé en post-partum immédiat.

MÉTHODES

• Prélèvement et traitement des échantillons

Le prélèvement sanguin chez les mères se faisait dans deux tubes : 1 tube EDTA de 3 ml pour groupage sanguin ABO et 1 tube Sec de 4 ml pour recherche d'hémolysines. Les nouveau-nés étaient prélevés uniquement dans un tube EDTA de 2 ml pour le groupage sanguin ABO. Après rétraction du caillot dans les tubes sans anticoagulant, les échantillons des mères étaient centrifugés à 3000 tours/minutes pendant 5 min. Le sérum surnageant des tubes secs était décanté et aliquoté dans les cryotubes et conservé à -20°C avant la recherche d'hémolysines.

• Groupage sanguin ABO

Le groupage sanguin ABO se faisait en tube par deux méthodes: la méthode globulaire de Beth-Vincent pour la recherche d'antigènes A et B chez la mère et le nouveau-né et la méthode plasmatique de Simonin pour la recherche d'agglutinines anti-A et anti-B chez les mères⁸. Les investigations s'étaient arrêtées à ce niveau pour tous les nouveau-nés et les mères de groupe AB tandis que les mères de groupe A, B et O ont été retenues pour la recherche et titrage des hémolysines.

Recherche et titrage des hémolysines

• Technique

La technique manuelle d'hémolyse d'hématies A et/ou B par le sérum de la mère en présence du complément (plasma AB) à 37°C pendant 30 minutes a été utilisée⁸. Ainsi, les hémolysines anti-A ont été recherchées chez les mères de groupe B, les hémolysines anti-B ont été recherchées chez les mères de groupe A, et les 2 types d'hémolysines ont été recherchées chez les mères de groupe O. La recherche du pouvoir hémolysant consistait à détecter l'hémolyse éventuelle des globules rouges A et /ou B connus par le sérum maternel à examiner. Toute réaction hémolytique nécessitant la présence du complément, il convenait de détruire dans un premier temps le complément présent dans le sérum à examiner à 56°C pendant 30 minutes et de le remplacer par une quantité connue de complément. Les hématies A et B à lyser étaient lavées trois fois et suspendues dans de l'eau physiologique à 10 %.

Les quantités appropriées des constituants de la réaction (exprimés en gouttes) étaient disposées dans 6 tubes pour la recherche des hémolysines chez les mères de groupe sanguin O. Sur un portoir ces tubes à hémolyse étaient déposés de la manière suivante (Tableau 1):

- Tube 1: recherche des hémolysines anti-A ;
- Tube 2: recherche des hémolysines anti-B ;
- Tube 3: témoin sérum (complément détruit à 56°C pendant 30 minutes);
- Tube 4: témoin ou source du complément (plasma AB avec absence d'hémolysines);
- Tube 5: témoin globules rouges A;
- Tube 6: témoin globules rouges B.

Chez les mères de groupe sanguin A et B, seulement quatre tubes à hémolyse étaient utilisés : tubes 2, 3, 4 et 6 pour les mères de groupe A et tubes 1, 3, 4, et 5 chez les mères de groupe B. Le portoir de ces tubes était mis au bain-marie à 37°C et après 30 minutes, les résultats étaient lus à l'œil nu. L'hémolyse se traduisait par l'aspect rouge du sérum surnageant après réaction et centrifugation. En présence d'hémolysines, le titrage se faisait par une série de dilution du sérum maternel à 50% dans de l'eau physiologique. Le tube de dilution la plus élevée qui présentait encore une hémolyse visible correspondait directement au titre d'hémolysines recherchées.

Interprétation des résultats

- Si les tubes témoins (3, 4, 5 et 6) ne présentaient aucune hémolyse : la réaction était interprétable.
- Une hémolyse dans le tube 1 indiquait la présence d'hémolysine anti-A,
- Une hémolyse dans le tube 2 indiquait la présence d'hémolysine anti-B,
- L'absence d'hémolyse dans les tubes 1 et 2 indiquait l'absence d'hémolysine.
- si un des tubes témoins présentait l'hémolyse, la réaction était ininterprétable et était refaite.

Analyses statistiques

Les données ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel EPI INFO version 3.5.3. Les KHI carrés de Pearson et de Mantel-Haenszel ont servis pour des tests statistiques. Une caractéristique était considérée comme facteur de risque lorsque le risque relatif (RR) était >1 et une différence statistique était significative lorsque la valeur $p < 0,05$.

RESULTATS

Au total, 251 mères et 251 nouveau-nés ont été prélevés. Le groupage sanguin a été fait chez l'ensemble des participants. Cinq mères ont été exclues du fait de leur groupe sanguin AB et 246 retenues pour la recherche d'hémolysines. Ainsi, sur 246 couples mères-enfants, 56 étaient ABO incompatibles, soit une fréquence de l'incompatibilité fœto-maternelle de 22,76%.

D'après le tableau 2, 66 mères possédaient des hémolysines, soit une fréquence de 26,8%. La fréquence de chaque type d'hémolysine chez les mères était : 15% pour les hémolysines anti-A, 18,7% pour les hémolysines anti-B et 6,9% pour les deux types. De plus, en ce qui concerne la fréquence de chaque type d'hémolysines en fonction du titre, 6 mères sur 37 possédant les hémolysines anti-A avaient un titre $\geq 1/64$ (soit 16,22%) et 4 sur 46 mères possédant les hémolysines anti-B avaient un titre $\geq 1/64$ (soit 8,7%).

Le tableau 3 présente les différents facteurs pour lesquels il y avait association avec la présence d'hémolysines. Ces facteurs étaient : le mariage (RR=2,05), la gravidité (RR=1,58), la multiparité (RR=1,69), la vaccination antitétanique (RR=1,09), le groupe sanguin de la mère et l'IFM ABO (RR=2,83). Mais la différence statistique n'a été significative qu'avec le mariage ($p=0,001$), la multiparité ($p=0,02$), le groupe sanguin de la mère ($p=0,02$) et l'IFM ABO ($p < 0,001$). De plus, il y a eu une différence statistiquement significative entre le titre d'hémolysines anti-A et les facteurs tels que : la vaccination antitétanique ($p=0,004$) et l'incompatibilité fœto-maternelle ABO ($p < 0,001$). Pour le titre d'hémolysines anti-B, il y a eu une différence statistiquement significative uniquement avec l'IFM ABO ($p=0,001$).

DISCUSSIONS

La fréquence de l'IFM ABO était de 22,76% chez les mères des groupes sanguins A, B et O. Cette fréquence est proche de celle qui avait été trouvée par Bashiru & Oluseun chez certaines femmes nigérianes, à savoir 24%.⁹ Ceci peut se justifier par la distribution presque identique des antigènes érythrocytaires du système ABO dans les deux populations.

La fréquence d'hémolysines trouvée chez les mères (soit 26,8%) était nettement faible par rapport à celles trouvées dans certaines études au Nigeria par Usanga et Akwiwu chez les femmes enceintes (50,67%)¹⁰ et par Kagu *et al* chez les donneurs de sang de groupe O (55,4%).¹¹ Elle était par contre élevée que celle trouvée Louati *et al* chez les donneurs de sang à Sfax en Tunisie, à savoir 4,67%.¹² Au-delà des facteurs environnementaux et génétiques, la prévalence relativement faible peut être due à la technique utilisée. En effet, les hématies A et B utilisées pour la recherche des hémolysines étaient diluées à 10% dans l'eau physiologique, tout comme dans l'étude de Louati *et al* (2008), alors que dans les études avec une forte prévalence, les hématies avaient été diluées à 5%. Il est évident que plus les hématies sont diluées, plus l'hémolyse est facile ; d'où la grande sensibilité des techniques utilisant les hématies trop diluées. Les fréquences de chaque type d'hémolysines chez les mères étaient faibles et très variables surtout en ce qui concerne la présence simultanée des hémolysines anti-A et anti-B, ceci par rapport à celles trouvées au Nigéria par Olawumi et Olatunji chez les femmes enceintes¹³ et chez les donneurs de sang.¹¹ Tout comme dans les études qui avaient été faites au Nigéria, une forte prévalence d'hémolysines anti-B par rapport aux hémolysines anti-A a été notée dans cette étude. Toutes ces études ont montré une forte présence simultanée d'IgG anti-A+B par rapport à celle trouvée dans notre étude. Cela peut être dû aux différents facteurs de risques qui dépendent de l'environnement (hétéro-immunisation).

Bien que la prévalence des hémolysines anti-B fût plus élevée que celle des hémolysines anti-A, les titres d'hémolysines anti-A étaient plus élevés que ceux d'hémolysines anti-B. Cela concorde avec des résultats obtenus dans d'autres études.^{10,13} En effet, les noirs africains sont plus sensibles aux antigènes B (ou substance B-like) qu'aux antigènes A (ou substance A-like), par contre le pouvoir hémolysant des hémolysines anti-A serait plus fort que celui des hémolysines anti-B. Cette différence raciale avait été démontré au Zimbabwe d'abord par Adewuyi *et al*¹⁴ ensuite par Adewuyi et Gwanzura.¹⁵ D'un point de vue biochimique, l'antigène A (N-acétylgalactosamine) serait plus immunogène que l'antigène B (galactose) à cause de son groupement aminé, car les protéines sont plus immunogènes que les glucides ; d'où la prévalence plus élevée de la maladie hémolytique du nouveau-né due aux hémolysines anti-A.¹⁵

Le mariage a été la seule caractéristique sociodémographique significativement associée à la présence d'hémolysines. Cela est due au fait que la parité qui est l'un des facteurs de risque les plus importants est plus élevée chez les mariées que chez les célibataires. Toutefois la forte fréquence d'hémolysines chez les mères dont l'âge est supérieur à 25 ans et chez les ressortissantes de l'Ouest et du Centre peut s'expliquer par la forte représentativité des ces groupes dans notre population d'étude.

De toutes les caractéristiques de la vie reproductive, il y avait association significative uniquement entre la parité et la présence d'hémolysines. Ainsi parmi les mères ayant les hémolysines, 74,2% étaient multipares et 25,8% primipares. Cela s'expliquerait par le fait que pendant l'accouchement, le risque de passage d'hématies fœtales dans la circulation maternelle est plus élevé. La multiparité se trouve être l'un des facteurs les plus importants de l'allo-immunisation fœto-maternelle.

Parmi les femmes ayant les hémolysines, 83,3% avaient reçu le vaccin antitétanique. D'ailleurs, il a été reporté par certains auteurs la possibilité d'hétéro-immunisation dans le système ABO par des substances (A- and B-like) dans les vaccins (vaccin antitétanique, vaccin antidiphtérique), les bactéries, les aliments, etc.⁸ Le vaccin antitétanique pourrait être considéré comme le principal facteur de risque lié à l'hétéro-immunisation ABO chez les femmes au Cameroun. Chez les mères ayant les hémolysines, 71,2% étaient de groupe sanguin O, 18,2% groupe sanguin A et 10,6% de groupe B. En effet, les anticorps immuns du système ABO sont majoritairement de type IgM chez les individus de groupe sanguin A et B alors que chez les individus de groupe sanguin O, ces anticorps sont largement dominés par les IgG.¹⁰ La distribution d'hémolysines était approximativement la même chez mères des nouveau-nés de groupes sanguins O, B et A avec respectivement 34,8%, 31,8% et 30,3%. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la production des hémolysines dépendrait surtout de la susceptibilité de l'individu aux antigènes A et B.

En ce qui concerne l'IFM ABO, 53,6% des mères ayant les hémolysines avaient accouché après une grossesse ABO incompatible. Ces résultats concordent avec ceux obtenus au Nigéria.¹⁰ L'incompatibilité fœto-maternelle ABO se trouve donc être le principal facteur lié à l'allo-immunisation ABO chez les femmes.

Bien qu'il y ait eu association entre le mariage, la gravidité, le vaccin antitétanique et le groupe sanguin ABO des mères, il n'y avait eu aucune différence statistique significative entre ces caractéristiques et le titre des hémolysines. Toutefois la différence statistique a été significative entre l'IFM ABO et le titre des hémolysines anti-A d'une part et ceux des hémolysines anti-B d'autre part. Ceci conforte l'hypothèse selon laquelle l'incompatibilité fœto-maternelle ABO est le principal facteur d'allo-immunisation fœto-maternelle ABO.¹⁶

CONCLUSIONS

La fréquence des hémolysines anti-A et anti-B semble être bien élevée chez les femmes au Cameroun. Ces anticorps peuvent, à titre élevé et surtout en présence de l'incompatibilité fœto-maternelle ABO, occasionner chez le nouveau-né l'hémolyse qui reste à investiguer dans notre contexte. Considérant les fréquences et les facteurs retrouvés, il serait important de rechercher systématiquement les hémolysines chez les femmes enceintes et d'étudier leur implication chez les nouveau-nés.

REMERCIEMENTS

Au personnel du service d'hématologie du CHU de Yaoundé.
Au personnel du service de gynécologie et obstétrique du CHU de Yaoundé.

CONFLIT D'INTERET

Nous ne déclarons aucun conflit d'intérêt

REFERENCES

1. Mannessier L & Alie-Daram S. La prévention de la maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né : il faut agir ! J Gynaecol Obstet Reprod 2000; 29: 441-444.
2. Jeon H, Calhoun B, Pothiwala M, Herschel M, Baron BW. Significant ABO haemolytic disease of the newborn in a group B infant with a group A2 mother. Immunohaematology 2000; 16: 105-108.
3. Senterre T, Minon JM, Rigo J. L'allo-immunisation fœto-maternelle ABO peut être sévère. Archives de Pédiatrie 2011; 18 (3): 279-282.
4. Toy P, Reid M, Papenfus L, Yeap H, Black D. Prevalence of ABO maternal-infant incompatibility in Asians, Blacks, Hispanics and Caucasians. Vox Sanguinis 1988; 54: 181-183.
5. Haque KM, Rahman M. An unusual case of ABO-hemolytic disease of the newborn. Bangladesh Med Res Counc Bull 2000; 26: 61-64.
6. Bucher KA, Patterson AM, Elston RC, Jones CA, Kirkman HN. Racial difference in incidence of ABO hemolytic disease. Am J Public Health 1976; 66: 854-858.
7. Goraya J, Basu S, Sodhi P, Mehta S. Unusually severe ABO haemolytic disease of the newborn. Indian J Pediatr 2001; 68: 285-286.
8. Turgeon ML. Fundamentals in Immunohaematology: theory and techniques. USA: Lea and Febinger, 1989: 110-121.
9. Bashiru SO, Oluseun FA. The frequency of ABO blood group maternal-fetal incompatibility, maternal iso-agglutinins, and immune agglutinins quantitation in Osogbo, Osun State, South-West of Nigeria; Asian J Transfus Sci 2011; 5(1): 46-48.
10. Usanga EA, Akwiwu JO. Prevalence and Titre of ABO Haemolysin Antibodies in Pregnant Nigerian Women. East Afr Med J 1990; 67(6): 437-441.
11. Kagu MB, Sagir GA, Aisha AM, Mohammed BM, Jimoh MK. Anti-A and anti-B haemolysins amongst group "O" voluntary blood donors in Northeastern Nigeria. Journal of Transfusion 2011, Article ID 302406, 3 pages doi:10.4061/2011/302406.
12. Louati N, Cherif J, Ben AI, Reki H, Gargouri J. Recherche des hémolysines chez les donneurs de sang. J I M Sfax 2008 ; N°15/16: 17 - 19
13. Olawumi HO, Olatunji PO. Prevalence and Titre of Alpha and Beta Haemolysins in Blood Group 'O' donors in Ilorin. Afr J Med Med Sci 2001; 30(4): 319-321.
14. Adewuyi JO, Gwanzura C, Mvere D. Characteristics of anti-A and anti-B in black Zimbabweans. Vox Sang 1994; 67: 307-309.
15. Adewuyi JO, Gwanzura C. Racial difference between white and black Zimbabweans in the haemolytic activity of A, B, O antibodies. Afr J Med Med Sci 2001; 30(12): 71-74.
16. Grundbacher FJ. The etiology of the ABO hemolytic disease of the newborn. Transfusion, 1980; 20(5): 563-568.

ILLUSTRATIONS

Schéma 1 : Algorithme de recherche des hémolysines

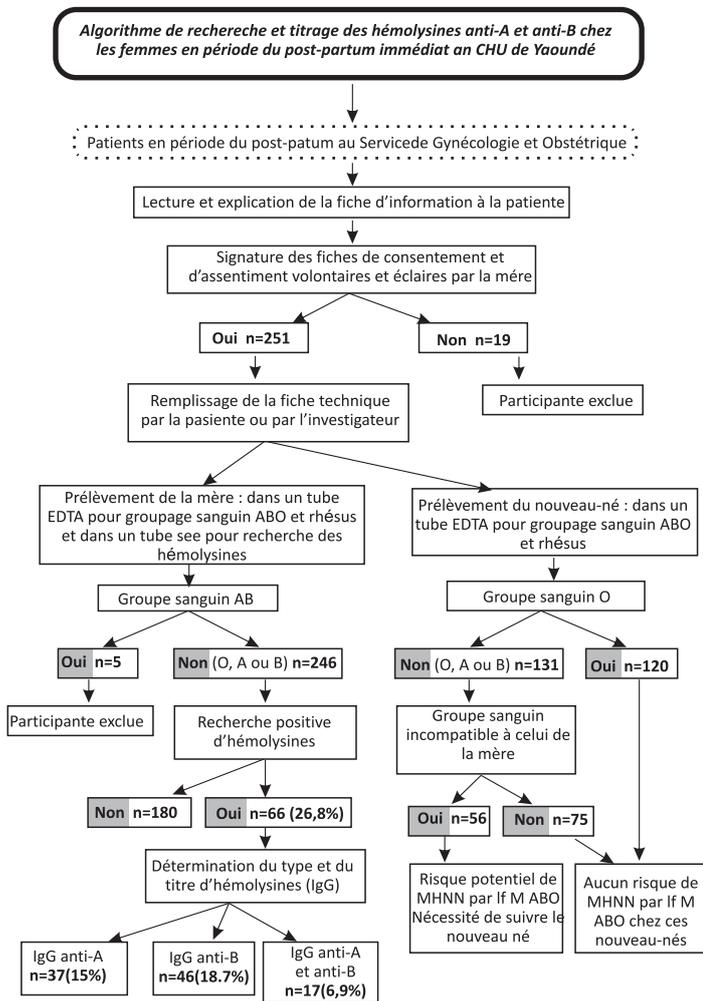


Tableau 1: Protocole de recherche des hémolysines

	Anti-A	Anti-B	T(S)*	T(C)*	T(GRA)*	T(GRB)*
Tubes	1	2	3	4	5	6
Sérum à examiner (gouttes)	4	4	4	-	-	-
Complément (gouttes)	4	4	-	4	-	-
Eau physiologique (gouttes)	-	-	4	4	8	8
Globules rouges A (gouttes)	2	-	2	2	2	-
Globules rouges B (gouttes)	-	2	-	-	-	2

T(S)* : témoin sérum (absence du complément) : inactivation complète du complément par chauffage,
 T(C)* : témoin complément (sérum du groupe AB) : absence d'hémolysines dans le complément,
 T (GRA1)* : témoin globules rouges A,
 T (GRB)* : témoin globules rouges B.

Tableau 2 : Fréquence et titre des hémolysines chez les mères

Présence d'hémolysines	Fréquence des hémolysines N=246			
	Hémolysines n(%)	IgG anti-A n(%)	IgG anti-B n(%)	IgG anti-AB n(%)
OUI	66(26,8)	37 (15)	46 (18,7)	17 (6,9)
Titre d'hémolysines	<1/64	31(83,78)	42 (91,3)	/
	≥1/64	6(16,22)	4(8,70)	/
NON	180(73,2)	145 (58,9)	150(61)	115 (46,7)
Non Testé	0(00)	64 (26)	50 (20,3)	114 (46,3)

Tableau 3 : Association des facteurs de risque de développer les hémolysines

Facteurs de risque		Total N=246	Présence d'hémolysines n(%)	Risque relatif 95% CI		Titre d'hémolysines P values	
				p	RR	Anti-A	Anti-B
Mariées	OUI	130	46(35,39)	0,001	2,05	0,99	0,64
	NON	116	20 (17,24)				
Multigestes	OUI	192	56 (21,17)	0,11	1,58	0,66	0,12
	NON	54	10(18,52)				
Multipares	OUI	155	49 (31,61)	0,02	1,69	0,48	0,08
	NON	91	17 (18,68)				
Vaccination antérieure	OUI	208	55 (26,54)	0,75	1,09	0,004	0,52
	NON	38	11 (28,95)				
Groupe sanguins mères	A	64	12 (18,75)	0,02	/	0,4	0,27
	B	50	7 (14)				
	O	132	47 (35,61)				
IFM ABO	OUI	56	30 (53,57)	0,000	2,83	0,0002	0,001
	NON	190	36 (18,95)				

CI= Intervalle de confiance ; p=probabilité ; RR= risque relatif