



Article Original

Association entre le Groupe Sanguin, le Profil Hématologique et la Survenue de l'Éclampsie et de l'Hématome Rétroplacentaire dans un Groupe de Femmes Sénégalaises

Association between of blood group, blood count and occurrence of eclampsia and placenta abruptio in a group of Senegalese women

Mame Ngoné C¹, Demba M², Cheikh Ibrahima F³, Madjiguène T⁴

- (1) Département d'hématologie, unité de formation et de recherche en sciences de la santé, Université Assane Seck de Ziguinchor, Ziguinchor, Sénégal
- (2) Département d'hématologie, unité de formation et de recherche en sciences de la santé, Université Gaston Berger de Saint-louis, Saint-louis, Sénégal
- (3) Laboratoire d'analyses médicales de l'hôpital Magatte Lo de Linguère, Linguère, Sénégal
- (4) Service de gynécologie obstétrique de l'hôpital Magatte Lo de Linguère, Linguère, Sénégal

Auteur correspondant :

Dr Mame Ngoné Coly

Adresse e-mail : m.coly@univ-zig.sn

Boite postale : 523, Ziguinchor, Sénégal

Tel (+221) 776 56 62 71

Mots-clés : Groupe sanguin, Influence, Hémogramme, HRP, Prééclampsie, Éclampsie.

Keywords: Blood group, Influence, Blood count, RPH, Preeclampsia, Eclampsia, osteoarthritis.

RÉSUMÉ

Introduction. L'éclampsie et l'hématome rétro placentaire (HRP) sont des conséquences physiopathologiques de la pré-éclampsie. Des études ont montré une influence du groupe sanguin sur la survenue d'éclampsie. L'objectif de notre étude était de rechercher dans quelle mesure le système de groupe sanguin ABO avait une influence sur les anomalies de l'hémogramme et sur la survenue de ces pathologies. **Patientes et méthodes.** Nous avons mené une étude rétro prospective à l'Hôpital Magatte Lo de Linguère de Janvier 2018 à Décembre 2019. Nous avons recruté les patients avec prééclampsie, éclampsie ou hématome rétroplacentaire. Toutes les patientes avaient bénéficié à l'entrée d'un hémogramme, d'un groupage sanguin rhesus. L'ensemble des données a été analysé par Epi et nous avons considéré comme significatif toute valeur de $p < 0,05$. **Résultats.** Parmi les 74 femmes remplissant les critères d'inclusion, l'âge moyen était de 24,43 ans (extrêmes: 15 - 42 ans). La tranche d'âge la plus affectée était celle de 15 - 25 ans (57 %) suivie de celle de 26 - 35 ans (24 %). IL n'y avait aucune association statistiquement significative entre les tranches d'âges et la survenue de la prééclampsie ($p=0,949$), de l'éclampsie ($p=0,196$) et de l'HRP ($p=0,256$). Il n'avait pas non plus d'association statistiquement significative entre l'anémie ou la thrombopénie et le groupe sanguin ($p>0,05$). En ce qui concerne l'association entre le groupe sanguin sur la survenue d'HRP, il existait une association significative pour le groupe B ($p=0,03$) et le groupe O ($p=0,006$). Pour la survenue d'éclampsie, il y avait une association significative pour les groupes O ($p=0,029$) et B ($p=0,03$). **Conclusion.** les groupes sanguins O et B exercent une influence sur la survenue d'HRP et d'éclampsie.

ABSTRACT

Introduction. Eclampsia and placenta abruptio are linked to pre-eclampsia, which is a common obstetrical problem in Senegal. Several studies have shown an association between blood group and the occurrence of eclampsia. The objective of our work was to assess the association between ABO blood, blood count and the occurrence of these pathologies. **Patients and methods.** We conducted a retrospective prospective study at the Magatte Lo hospital in Linguère from January 2018 to December 2019. Our population of study was women with preeclampsia, eclampsia or placenta abruptio. All patients had a blood count and a rhesus blood grouping at the entrance. The files were analyzed in search of preeclampsia, eclampsia and placenta abruptio. The data were analyzed by Epi and we considered any value of $p < 0.05$ as significant. **Results.** We studied 74 women. Their mean age was 24.43 years (range: 15 - 42 years). The most affected age group was 15 - 25 years (57 %) followed by 26 - 35 years (24 %). There was no significant difference between the age groups in the occurrence of pre-eclampsia ($p=0.949$), eclampsia ($p=0.196$) and RPH ($p=0.256$). There was no significant difference between the blood group and anemia or thrombocytopenia. Regarding the influence of blood group on the occurrence of RPH, there was a significant difference for group B ($p=0.03$) and O group ($p=0.006$). For the occurrence of eclampsia, there was a significant difference for groups O ($p=0.029$) and B ($p=0.03$). **Conclusion.** Blood groups O and B have an influence on the occurrence of RPH and eclampsia.

INTRODUCTION

La prééclampsie, l'éclampsie et l'hématome rétroplacentaire (HRP) constituent de graves problèmes de santé publique en Afrique et dans le monde [1]. Au Sénégal, l'éclampsie et l'hématome rétro placentaire constituent de véritables problèmes rencontrés dans les services de gynécologie obstétriques [2 - 4]. En 2014, Thiam O et al ont mené une étude de prévalence dans leur structure avec une caractérisation hématologique et clinique de l'hématome rétro placentaire [2]. De même en 2013, Diouf A et al ont travaillé sur l'éclampsie et ont donné les caractéristiques épidémiologiques et les complications [3]. Plusieurs études ont montré une influence du système ABO sur les risques de survenue de thrombose et d'hémorragies [5, 6, 7]. Une étude faite en France sur une période de 8 ans a montré une influence du groupe B sur la survenue d'éclampsie [8]. De même, l'étude de Hiltunen ML et al a montré que le groupe sanguin AB était un facteur de risque de survenue de pré éclampsie [9].

A l'Hôpital Magatte Lo de Linguère, aucune étude ne s'est penchée sur la question. Nous avons voulu vérifier quels groupes sanguins pouvaient avoir une influence sur la survenue de prééclampsie, d'éclampsie, de HRP ainsi que d'anémie et de thrombopénie au cours de ces pathologies.

PATIENTES ET MÉTHODES

Cadre, type et période d'étude

Nous avons mené une étude rétrospective et prospective sur une période allant de Janvier 2018 au 31 Décembre 2019. Elle a eu pour cadres les services de laboratoire et de gynécologie obstétrique de l'Hôpital Magatte Lo de Linguère.

Patients

Le diagnostic de prééclampsie, d'éclampsie et d'HRP a été posé dans le service de gynécologie obstétrique et nous avons retenu 74 patientes (HRP:42, prééclampsie: 18 et éclampsie: 14) qui sont venues dans ces tableaux pour la première fois (avant toute thérapeutique) durant notre période d'étude .

Analyses biologiques

Des prélèvements sanguins sur tube EDTA ont été effectués pour l'hémogramme et la recherche du groupe sanguin rhésus. L'ensemble des analyses de laboratoire a été effectué dans le laboratoire d'analyse médicale de l'hôpital.

La détermination de l'hémogramme

Elle s'est effectuée grâce à l'automate d'hématologie SX500 des laboratoires sysmex.

Les résultats contenant des alarmes ont été contrôlés grâce à un frottis sanguin coloré au May Grunnwald Giemsa (MGG).

Principe: Méthode d'impédance pour le comptage RBC(globule rouge) et PLT(plaquettes).

Réactif sans cyanure pour test d'hémoglobine.

Cytométrie en flux (FCM) + dispersion laser à trois angles + colorant chimique pour les globules blancs.

Définition des valeurs de références

La définition des valeurs de références s'est effectuée selon les normes internationales. N'ayant pas les valeurs de références de la population sénégalaise et africaine en générale, nous nous sommes référés aux valeurs internationales.

Lignée érythrocytaire :

Anémie : homme : Hb <13g/dl et femme : HB <12g/dl.

Microcytose : Volume globulaire moyen (VgM) : <80fl.

Hypochromie : concentration corpusculaire moyenne en Hb (CCMH) < 32%.

Lignée plaquettaire :

Thrombopénie : Taux de plaquettes (PLQ) < 150.000/mm³.

Lignée leucocytaire :

Hyperleucocytose : Taux de globules blancs > 10000/mm³.

Lymphopénie : Taux de lymphocytes < 1000/mm³.

Neutropénie : Taux de neutrophiles < 1500/mm³.

Hyperéosinophilie : Taux d'éosinophiles > 400/mm³.

La détermination du groupe sanguin / rhésus

Elle s'est effectuée par deux méthodes de principes différents. L'épreuve globulaire de Beth Vincent et l'épreuve sérique de Simonin. Les deux résultats identiques ont permis de valider le groupage.

Analyse des données

Les données ont été analysées par le logiciel Epi info. Nous avons effectué le test de Fisher exact pour l'analyse des données et avons considéré comme significatif toute valeur de p < 0,05.

RÉSULTATS

L'âge moyen des patientes était de 24,43 ans avec des extrêmes de 15 à 42 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 15 à 25 (54,05%, n= 40), suivie de celle de 26 à 35 ans (41,90%, n= 31) suivi de celle de 36 à 42 ans (4,05%, n= 3).

En ce qui concerne les pathologies, 42 patientes ont présenté un hématome rétro placentaire (HRP), 18 ont présenté une pré éclampsie et 14 une éclampsie (Tableau I).

Tableau I: Répartition des patients selon les pathologies et la tranche d'âge

Pathologie	n			%
	15 - 25	26 - 35	36 - 42	
HRP	20	21	1	57
Prééclampsie	11	6	1	24
Éclampsie	9	4	1	19
HRP: Hématome rétro-placentaire				

Paramètres de l'hémogramme

Avec un intervalle de confiance à 95 %, la prévalence de l'anémie était de 65,8 % (n=57). Parmi les patientes anémiées, 5 ont développé une éclampsie, 13 une pré éclampsie et 39 un HRP. L'anémie était microcytaire hypochrome chez 31 patientes et normocytaire normochrome chez 17 (Tableau II).

Tableau II: Moyennes, écarts types, valeurs minimales et maximales des différents paramètres étudiés

Paramètres	Moyenne	Min	Max	Ecart-type
Leucocytes	13,553	2,81	90	61,65
Erythrocytes	3,79	1,3	6,3	3,53
Hémoglobine	9,3	2,7	16,7	9,89
Hématocrite	29,99	8,7	50,1	29,69
VGM:	79,54	57	98,1	33,94
TCMH:	24,89	15,6	32,4	49,21
CCMH:	30,94	25,9	36,6	7,56
Plaquettes	235,83	79	550	333,04
Neutrophyles	73,4	39,3	92,4	37,54
Lymphocytes	20,97	4,5	50,1	32,24
Monocytes	5,14	2	22,4	14,42
Eosinophyles	0,7	0	7	4,94
Basophyles	0,128	0	4	2,82

VGM: Volume globulaire moyen

TCMH: Teneur globulaire moyenne en Hémoglobine

CCMH: Concentration corpusculaire moyenne en Hémoglobine

La thrombopénie existait chez 16,2 % (n=18) des patientes dont 2 présentant une pré éclampsie, 2 une éclampsie et 14 un HRP (Tableau III).

Tableau III: Relations entre anomalies de l'hémogramme et pathologies observées

Anomalies à l'hémogramme	Pathologies		
	HRP	Éclampsie	Prééclampsie
Anémie			
oui	39	4	13
non	2	10	5
Valeur p	0,0000191	0,0000973	0,232
Thrombopénie			
oui	14	2	2
non	27	14	16
Valeur p	0,0349	0,289	0,068

HRP: Hématome rétro-placentaire

Résultats du groupage sanguin

Le groupe O était le plus représenté avec 42,53 % (n= 32), suivi du groupe A avec 31,08 % (n= 23), suivi du groupe B avec 21,62 % (n=16), suivi du groupe AB avec 4,05 % (n=3) (Tableau IV).

Tableau IV: Répartition des patientes selon la fréquence des groupes sanguins

Groupe sanguin	n			%
	HRP	Prééclampsie	Eclampsie	
A	13	6	4	31,08
B	12	4	0	21,62
AB	2	0	1	4,05
O	12	10	10	42,53

HRP: Hématome rétro-placentaire

Tableau V: Relation entre groupe sanguin et anomalies de l'hémogramme observées

Groupe sanguin	n	Anémie		Thrombopénie	
		Valeur p	n	Valeur p	n
A					
Oui	16	0,386	11	0,473	
Non	7		12		
B					
Oui	14	0,219	4	0,61	
Non	2		12		
AB					
Oui	2	0,545	1	0,595	
Non	1		2		
O					
Oui	24	0,586	14	0,09	
Non	8		18		

En ce qui concerne les anomalies de l'hémogramme, l'anémie existe chez 16 patientes de groupe A, 14 patientes de groupe B, 2 patientes de groupe AB et chez 24 patientes de groupe O. Pour la thrombopénie, elle était présente chez 11 patientes de groupe A, 4 patientes de groupe B, 1 patiente de groupe AB et chez 14 de patientes de groupe O (Tableau V).

L'analyse de la fréquence du Groupe sanguin selon les pathologies a donné les résultats suivants : Pour le groupe A : 13 ont développé un HRP, 5 une pré éclampsie et 3 une éclampsie. Pour le groupe B , 12 patientes ont développé un HRP, 4 une pré éclampsie et aucune patiente n'a développé d'éclampsie. Pour le groupe O , 12 ont eu un HRP, 10 une pré éclampsie et 10 une éclampsie. Pour le groupe AB, 2 patientes ont développé un HRP et une éclampsie (Tableau VI).

Tableau VI: Relation entre groupe sanguin et pathologies

Groupe sanguin	HRP		Prééclampsie		Eclampsie	
	n	Valeur p	n	Valeur p	n	Valeur p
A						
Oui	13		5		3	
Non	10	0,39	18	0,47	20	0,42
B						
Oui	12	0,03	4	0,61	0	0,03
Non	4		12		16	
AB						
Oui	2	0,60	0	0,40	1	0,44
Non	1		3		2	
O						
Oui	12	0,006	10	0,202	10	0,029
Non	20		22		22	

DISCUSSION

Notre étude s'est penchée sur une question de santé publique qu'est la pré-éclampsie et ses conséquences dont l'éclampsie et l'hématome rétro-placentaire. Dans un contexte de structure de référence départemental qu'est l'hôpital Magatte de Linguère au Sénégal, nous avons enrôlé dans l'étude que 74 patientes sur une période de deux ans.

La pré-éclampsie, l'éclampsie et l'hématome rétro-placentaire sont de véritables fléaux rencontrés par les services de gynécologie dans notre pays et en Afrique [3, 4, 10, 11, 12]. Dans les pays développés, ces complications obstétriques ont beaucoup régressé [2, 9].

L'âge moyen des patients était de 24,43 ans avec des extrêmes de 15 à 42 ans. La tranche d'âge la plus touchée était celle de 15 à 25 ans suivie par celle de 26 à 35 ans. Dans la plupart des études réalisées au Sénégal et ailleurs en Afrique, ces pathologies étaient plus liées à un âge maternel relativement jeune. Pour exemple, l'étude de Thiam et al sur l'HRP avait retrouvé un âge moyen de 29,84 ans (extrêmes de 13 à 46 ans) [2]. Diouf A et al avaient aussi retrouvé un âge de survenue d'éclampsie de 24 ans dans 58,1 % des cas [3].

Sur le plan hématologique, Avec un intervalle de confiance à 95 %, la prévalence de l'anémie était de 65,8 % (n=57). L'anémie constituait, un facteur associé à l'hématome rétro-placentaire (p= 0,0000191) et à l'éclampsie (p= 0, 0000973). De même, la thrombopénie a été retrouvée avec une prévalence de 16,2 % (n=18 dont 16 patientes atteintes d'HRP). La thrombopénie était un facteur associé à l'hématome rétro-placentaire (p=0,0349). Ces résultats proches avec l'étude de Ljsie M qui a retrouvé une prévalence de l'anémie à 69,6 % chez des patientes atteintes d'éclampsie [13]. La même étude avait retrouvé une prévalence de la thrombopénie à 30,4 %. Nayama M et al dans leur étude sur l'hématome rétro-placentaire avaient retrouvé une prévalence de l'anémie à 76,3 % [14]. L'anémie et la thrombopénie associée à l'HRP trouve son explication dans la physiopathologie de cette dernière [15].

Nous avons voulu vérifier si le groupe sanguin avait une influence sur la survenue des anomalies de l'hémogramme au cours de la pré-éclampsie, de l'éclampsie ou de l'hématome rétro-placentaire. L'analyse des associations entre le système de groupe sanguin ABO et la survenue des complications hématologiques n'avait montré aucune relation statistiquement significative entre la survenue de l'anémie ou de la thrombopénie avec le groupe sanguin (p > 0,05, Tableau V). Notre motivation avait été la réalisation d'études ayant montré l'influence du groupe sanguin sur la survenue d'hémorragies et de thromboses [16-19]. Dans une étude publiée par Koumar BA et al, le groupe O était un facteur protecteur de la survenue d'anémie alors que la susceptibilité à l'anémie était plus prononcée par chez les personnes de groupes A, B et AB [16].

L'analyse des associations entre le profil du groupe sanguin et la survenue de prééclampsie, d'éclampsie et d'hématome rétro-placentaire a donné les résultats suivants. Il existe une relation statistiquement significative

entre les groupes sanguins O (p= 0,006) et B (p= 0,03) et l'hématome rétro-placentaire. De même, il a montré une relation statistiquement significative entre le groupe O (p= 0,029) et le groupe B (p= 0,03) et la survenue d'éclampsie. La survenue de prééclampsie n'était lié à aucun groupe sanguin (p> 0,05)(voir Tableau VI). Les groupes sanguins O et B exerceraient donc une influence sur la survenue d'éclampsie. Dans une étude publiée en France par Thiolon et al, le groupe B avait été incriminé dans la survenue d'éclampsie [8]. L'influence du groupe B dans la survenue d'hématome rétro-placentaire pourrait être expliquée par le fait que les personnes de groupe sanguin A, B et AB soient plus exposées aux événements thrombotiques [9,19]. Une étude réalisée par Hiltunen ML et al avait montré que le groupe AB était un facteur de risque de survenue de pré-éclampsie [9]. L'association entre le système de groupe sanguin ABO et la survenue de pré éclampsie et de ses formes compliquées n'a pas été apportée par l'étude de Thiolon J et al en France [8]. En effet, dans cette étude, seul le groupe B était un facteur de risque de survenue de ces pathologies. Toutefois, l'étude réalisée par Elmougabil A et al avait montré que le groupe O était associé à la survenue de prééclampsie (p= 0.022) [20]. L'éclampsie et l'hématome rétro-placentaire étant des complications de la prééclampsie, l'explication de nos résultats montrant une influence du groupe O dans la survenue de ces pathologies pourrait résider dans ce phénomène. Nous n'avons pas trouvé d'étude ayant montré l'influence du système ABO sur la survenue d'hématome rétro-placentaire en Afrique. Une étude avec un nombre de patientes conséquents mériterait d'être menée dans notre pays sur la question.

CONCLUSION

La prééclampsie, l'éclampsie et l'hématome rétro-placentaire constituent de graves problèmes de santé publique au Sénégal. Des efforts de recherche sur le sujet sont de plus en plus faits pour déterminer les facteurs cliniques et biologiques de risque de survenue ainsi que la mise en place de thérapeutiques préventifs. Des études se sont penchées sur les facteurs de risques génétiques de survenue dont l'implication du système de groupe sanguin ABO. Nous avons réalisé une étude qui a montré que les groupes sanguins O et B exercent une influence sur la survenue d'éclampsie et d'hématome rétro-placentaire. En perspective la réalisation d'une étude prospective cas témoins avec un nombre de patientes plus grand serait mieux pour répondre à la question.

Remerciements

Nous remercions l'ensemble du personnel du service de gynécologie et du laboratoire de l'Hôpital Magatte Lo de Linguère pour leur collaboration et leur engagement dans cette étude.

Déclaration de conflits d'intérêt

Nous déclarons qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt avec cet article.

REFERENCES

1. Hind MM. prise en charge de la pré-éclampsie sévère et l'éclampsie en réanimation chirurgicale (a propos de 97 cas) . Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine; université Sidi

- Mohammed ben Abdellah faculté de médecine et de pharmacie, 2007.
2. Thiam O, Mbaye M, Diouf AA, Touré FB, Gueye M, Niang M, et al. Aspects épidémiologiques, pronostiques et thérapeutiques de l'hématome rétro placentaire (HRP) dans une maternité de référence en zone rurale. *Pan African Medical Journal*. 2014;17(1).
 3. Diouf AA, Diallo M, Mbaye M, Sarr SD, Faye-Diéme ME, Moreau JC, et al. Profil épidémiologique et prise en charge de l'éclampsie au Sénégal: À propos de 62 cas. *Pan African Medical Journal*. 2014;16(1). doi:10.4314/pamj.v16i1.
 4. Boiro D, Faye PM, Gueye M, Sow A, Dieng A, Ndongo AA, et al. La pré-éclampsie: quelles complications chez le nouveau-né? *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2018;31(6):282–286.
 5. Troadec S.. - Etudes de facteurs de risque génétiques aux thromboses veineuses profondes. Mémoire de fin d'études, Ecole pratique des hautes études, Paris, France, 2002. <http://www.avep-asso.org/wp-content/uploads/2012/02/August2020>.
 6. Dentali F, Sironi AP, Ageno W, Turato S, Bonfanti C, Frattini F, et al. Non-O blood type is the commonest genetic risk factor for VTE: results from a meta-analysis of the literature. In: *Seminars in thrombosis and hemostasis*, 2012; 38(05): 535-548. 2012.
 7. Dentali F, Sironi AP, Ageno W, Bonfanti C, Crestani S, Frattini F, et al. Relationship between ABO blood group and hemorrhage: a systematic literature review and meta-analysis. In: *Seminars in thrombosis and hemostasis*, 2013; 39(01): 072-082.
 8. Thiolon J, Bezanahary H, Dalmay F, Aubard Y, Lacroix P. Influence des groupes sanguins ABO sur la survenue de la pré-éclampsie et des formes compliquées. *JMV-Journal de Médecine Vasculaire*. 2020;45:S59–S60.
 9. Hiltunen LM, Laivuori H, Rautanen A, Kaaja R, Kere J, Krusius T, et al. Blood group AB and factor V Leiden as risk factors for pre-eclampsia: A population-based nested case-control study. *Thrombosis Research*. 2009;124(2):167–173.
 10. Xavier RF. Décès maternels liés à la Pré-éclampsie sévère au centre hospitalier universitaire gynécologie obstétrique de Befelatanana. Thèse université d'Antananarivo faculté de médecine, 2017.
 11. Baye S. Eclampsie, première cause de décès maternels dans le service de gyneco-obstetrique de l'hôpital Fousseyni Daou de Kayes. Thèse, Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako, faculté de médecine et d'Odonto-Stomatologie 2018.
 12. Sanogo S. Epidémiologie et prise en charge du HELLP syndrome dans le Service de Gynécologie-Obstétrique du CHU Gabriel Touré. Thèse, Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako, faculté de médecine et d'Odonto-Stomatologie 2018;
 13. Mounia L. L'éclampsie au CHU Mohammed VI de Marrakech. Thèse, Université Cadi Ayyad, faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, année 2008.
 14. Nayama M, Tamakloé-Azamesu D, Garba M, Idi N, Djibril B, Kamayé M, et al. Hématome rétroplacentaire. Prise en charge dans une maternité de référence du Niger. Étude prospective à propos de 118 cas sur un an. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. 2007;35(10):975–981.
 15. Sananes N, Boisrame T, Langer B. Hématome rétroplacentaire. *EMC - Obstétrique*. 2012;7(3):1–11.
 16. Kumar B, Kaushik M. Blood group and anemia Exploring a new relationsh *Journal of Public Health and Epidemiology* Vol. 5(1), pp. 43-45, January 2013 <http://www.academicjournals.org/JPHE>.
 17. Morelli VM, De Visser MCH, Vos HL, Bertina RM, Rosendaal FR. ABO blood group genotypes and the risk of venous thrombosis: effect of factor V Leiden. *Journal of thrombosis and haemostasis*. 2005;3(1):183–185.
 18. Zhou S, Welsby I. Is ABO blood group truly a risk factor for thrombosis and adverse outcomes? *World journal of cardiology*. 2014;6(9):985.
 19. Franchini M, Mannucci PM. ABO blood group and thrombotic vascular disease. *Thromb Haemost*. 2014;112(12):1103–1109.
 20. Elmugabil A, Rayis DA, Ahmed MA, Adam I, Gasim GI. O blood group as risk factor for preeclampsia among Sudanese women. *Open Access Maced J Med Sci*. 2016;4(4):603.