

## Research



# Système sanguin ABO et infection bactérienne en réanimation médicale

 Abdelhamid Hachimi, Atmane Zaroual,  Rabab Bellaka, Khalid Kabba, Ange Thomas Dandou, Mina Elkhayari

**Corresponding author:** Abdelhamid Hachimi, Service de Réanimation Médicale, CHU Mohammed VI de Marrakech, Université Cadi Ayyad, 40080 Marrakech, Maroc. [ab.hachimi@uca.ma](mailto:ab.hachimi@uca.ma)

**Received:** 10 Apr 2021 - **Accepted:** 12 Jun 2023 - **Published:** 22 Jun 2023

**Keywords:** Système ABO, infection bactérienne, réanimation médicale

**Copyright:** Abdelhamid Hachimi et al. PAMJ Clinical Medicine (ISSN: 2707-2797). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution International 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Cite this article:** Abdelhamid Hachimi et al. Système sanguin ABO et infection bactérienne en réanimation médicale. PAMJ Clinical Medicine. 2023;12(20). 10.11604/pamj-cm.2023.12.20.29277

**Available online at:** <https://www.clinical-medicine.panafrican-med-journal.com//content/article/12/20/full>

## Système sanguin ABO et infection bactérienne en réanimation médicale

ABO blood groups and bacterial infection in the Intensive Care Unit

Abdelhamid Hachimi<sup>1,&</sup>, Atmane Zaroual<sup>1</sup>, Rabab Bellaka<sup>1</sup>, Khalid Kabba<sup>1</sup>, Ange Thomas Dandou<sup>1</sup>, Mina Elkhayari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service de Réanimation Médicale, CHU Mohammed VI de Marrakech, Université Cadi Ayyad, 40080 Marrakech, Maroc

## &Auteur correspondant

Abdelhamid Hachimi, Service de Réanimation Médicale, CHU Mohammed VI de Marrakech, Université Cadi Ayyad, 40080 Marrakech, Maroc

## Résumé

**Introduction:** à cause de la mortalité due aux infections bactériennes, la recherche scientifique s'est intéressée au cours des dernières années à rechercher de nouveaux facteurs incriminés dans la pathogenèse de ces infections, ce qui pourrait être à l'origine de nouvelles modalités thérapeutiques. L'objectif de notre travail était de chercher un lien entre le système ABO et l'infection bactérienne chez les malades de réanimation médicale.

**Méthodes:** nous avons mené une étude transversale, sur une période de 10 mois, allant de décembre 2017 à septembre 2018, avec étude des paramètres épidémiologiques, cliniques et biologiques à l'admission et les caractéristiques évolutives. **Résultats:** parmi les 232 malades hospitalisés durant cette période, le sexe masculin était prédominant (H/F=1,09). La moyenne de l'âge était de  $44 \pm 18,84$  ans. Le groupe sanguin O a été trouvé dans 47% des cas, puis le groupe A dans 30%, le groupe AB dans 17% et le groupe B dans 6%. Nos résultats ont montré que les patients du groupe O étaient plus graves ( $p=0,03$ ), contractaient plus d'infections nosocomiales ( $p=0,03$ ) et moins d'infections communautaires ( $p=0,04$ ) que les autres groupes. En analyse multivariée par régression logistique multiple, les malades ayant un groupe O étaient plus graves que les autres groupes (OR 1,2; IC95% 1,01-1,25;  $p=0,02$ ). **Conclusion:** les mécanismes par lesquels certains groupes sanguins confèrent une certaine protection ou expose à un risque pour les infections bactériennes ne sont pas entièrement élucidés et nécessitent encore des recherches.

### English abstract

**Introduction:** due to the mortality rate caused by bacterial infections, in recent years scientific research has focused on identifying new factors involved in the pathogenesis of these infections, which could lead to new therapeutic approaches. The purpose of this study was to find a link between the ABO blood group and bacterial

infections in patients hospitalized in the ICU. **Methods:** we conducted a cross-sectional study, over a period of 10 months, from December 2017 to September 2018. It focused on the epidemiological, clinical and biological parameters on admission as well as the evolutionary characteristics. **Results:** among the 232 patients hospitalised during this period, males were dominant (M/F=1.09). The average age of the patients was  $44 \pm 18.84$  years. Blood group O was found in 47% of cases, group A in 30%, group AB in 17% and group B in 6%. Our results showed that patients in group O were more serious ( $p=0.03$ ), had more nosocomial infections ( $p=0.03$ ) and fewer community infections ( $p=0.04$ ) than those in the other groups. In multivariate analysis using multiple logistic regression, patients with group O were more serious than those in the other groups (OR 1.2; 95% CI 1.01-1.25;  $p=0.02$ ). **Conclusion:** the mechanisms by which certain blood groups confer a certain protection or expose to the risk of bacterial infections are not fully elucidated and still need further research.

**Key words:** ABO blood group, bacterial infection, intensive care unit

## Introduction

Le système sanguin ABO (SS.ABO) est le plus important pour la compatibilité des groupes sanguins, qui a le polymorphisme génétique le plus connu et le plus fonctionnellement mystérieux chez l'homme [1]. Depuis sa découverte, plusieurs publications ont montré des associations entre les antigènes ABO et plusieurs maladies: infections parasitaires, bactériennes, virales et cancers [2-9]. A cause de la mortalité due aux infections bactériennes, la recherche scientifique s'est intéressée au cours des dernières années à élucider leurs physiopathologies, à rechercher de nouveaux facteurs incriminés dans leurs pathogénie, ce qui pourrait être à l'origine de nouvelles modalités thérapeutiques [10-12]. D'autres recherches ont examiné la relation possible entre les groupes sanguins et l'infection.

L'interaction de l'agent pathogène et la membrane érythrocytaire peut refléter une similarité antigénique, une adhésion à travers des récepteurs spécifiques ou une modulation de la réponse d'anticorps [13]. La relation entre la SS.ABO et la réponse immunitaire ainsi que l'évolution de certaines infections bactériennes ont été mis en évidence pour plusieurs infections à *E. coli*, *C. jejuni*, *H. pylori*, *P. aeruginosa*, *Streptococcus sp.* et *S. aureus* [14-16]. Le but de cette étude est de chercher une relation entre le système sanguin ABO et l'infection bactérienne chez les malades de réanimation médicale.

## Méthodes

**Type de l'étude et population étudiée:** nous avons mené une étude transversale, sur une période de 10 mois (de décembre 2017 à septembre 2018). Nous avons inclus tous les malades admis durant cette période sauf ceux qui ont séjourné moins de 24 heures ou chez qui le groupage sanguin n'a pas pu être fait.

**Collecte des données:** nous avons collecté les données sociodémographiques, cliniques et biologiques à l'admission et évolutives. L'infection communautaire est définie comme une infection survenant en dehors d'un établissement de santé ou débute dans les 48 heures d'une hospitalisation et l'infection nosocomiale comme une infection survenant après 48 heures d'hospitalisation ou au décours d'une prise en charge (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient, et si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge.

**Analyse statistique:** les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne  $\pm$  DS (déviation standard) ou en médiane (quartile 25%, 75%) et comparées par t-test de Student ou U-test de Mann-Whitney. Alors que les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et comparées par test Chi-deux ou test de Fisher. L'analyse multivariée a été effectuée par régression logistique multiple. L'analyse statistique a été faite

par IBM SPSS pour Windows version 10. Un  $p < 0,05$  a été considéré comme significatif.

**Considérations éthiques:** nous avons obtenu l'autorisation du comité d'éthique local. L'étude était observationnelle sans intervention sur les patients. La confidentialité de toutes les informations a été assurée.

## Résultats

**Caractéristiques sociodémographiques:** au total, 232 patients ont été admis durant la période de l'étude, avec une moyenne d'âge de  $44 \pm 18,4$  ans dont 52% de sexe masculin.

**Analyse uni et multivariée:** le groupe sanguin O était prédominant dans 47% des cas (Tableau 1). L'étude comparative univariée (Tableau 2) a montré que les patients du groupe O étaient plus graves (SOFA  $5,5 \pm 3,5$  vs  $4,5 \pm 3,1$ ;  $p=0,03$ ), contractaient plus d'infections nosocomiales (33% vs 18%,  $p=0,03$ ) et moins d'infections communautaires (67% vs 82%,  $p=0,04$ ) que les autres groupes. En analyse multivariée par régression logistique multiple, les malades ayant un groupe O sont plus graves que les autres groupes (OR 1,2; IC95% 1,01-1,25;  $p=0,02$ ).

## Discussion

Notre étude suggérait que les patients hospitalisés en réanimation médicale avec un groupe sanguin O étaient plus graves, exposaient à plus de sepsis d'origine nosocomiale et moins d'infections communautaires que les autres. De nombreux organismes entériques à gram négatif possèdent des antigènes qui réagissent de manière croisée avec les antigènes des groupes sanguins en particulier avec le groupe B. Parmi les 135 souches d'*Escherichia coli* étudiées par Springer *et al.* [17], 64 ont une activité de groupe sanguin: 31 de ces souches ont une réaction croisée avec le groupe sanguin B, 20 ont des réactions avec le groupe A, tandis que 13 ont des réactions avec le groupe O. Muschel et Osawa [18] ont démontré que les

sérums immunitaires anti-B en présence de complément inhibent la souche *E. coli* 086. L'étude de Robinson *et al.* a montré qu'il existe un risque accru d'infections gastro-intestinales à gram négatif autres que *Shigella* chez les patients des groupes sanguins B et AB par rapport aux individus des groupes sanguins A et O. Etant donné que l'opsonisation par les macrophages est une première étape dans la défense de l'hôte contre l'infection, les sérums ne contenant pas d'isoagglutinine anti-B sont plus sensibles aux infections par des organismes entériques possédant une spécificité de type B. Les groupes sanguins B et AB ne possèdent pas cette isoagglutinine, contrairement à A et O. Par conséquent, les individus des groupes sanguins B et AB sont plus susceptibles aux infections à bactéries entériques à gram négatif que ceux des groupes sanguins A et O [19]. Pavillard *et al.* [20] ont constaté que le sérum des individus du groupe A avait trois facteurs opsonisants pour la souche *E. coli* 086. L'un d'entre eux était l'isoagglutinine anti-B saline, le second était le complément, tandis que le troisième était un composant sérique thermolabile ayant une activité sur l'antigène du groupe sanguin B. Cruz-Coke *et al.* [21] ont constaté que les patients du groupe sanguin B ont 50% plus de risque que les sujets non-B à contracter une infection des voies urinaires à *E. coli*. Socha *et al.* [22] ont montré que les enfants des groupes sanguins B et AB ont 50% plus de risques de contracter une infection des voies urinaires à *Escherichia coli* que les patients de tout autre groupe sanguin.

Pour les bactériémies, Pinaroc et Flournoy [23] ont prouvé que chez les patients ayant une bactériémie à *S. aureus*, la fréquence relative du groupe sanguin A est supérieure à celle des autres groupes, sans différence statistique significative. Cependant, dans l'étude de Wittels *et al.* [24], l'incidence relative des groupes sanguins B et AB était significativement plus élevée que celle des groupes sanguins A et O chez les malades ayant une bactériémie à *E. coli*. Kuo *et al.* [25] ont étudié chez 23 nourrissons et enfants la relation entre le sepsis à *P. aeruginosa* et les groupes sanguins, et

ils ont déduit que le groupe sanguin B est un facteur de risque. Ces résultats sont rapportés aussi par d'autres études [26-28]. Alors que dans l'étude de Atefi *et al.* [29], chez 100 patients présentant une bactériémie à différents germes (*E. Coli*, *S. aureus*, *K.pneumoniae*, *P.aeruginosa*, *A.baumannii*, *S.pneumoniae*, *Proteus* et *S. typhi*), le risque d'une bactériémie dans les groupes sanguins A, B et AB était supérieure au groupe O, avec une différence significative ( $p = 0,036$ ). Springer *et al.* [17] a suggéré que la similitude des monosaccharides de surface des microorganismes avec les antigènes des groupes sanguins ABO est un facteur de risque de bactériémie.

Concernant la tuberculose, l'étude de Saha et Banergee a suggéré que chez les patients chinois, les personnes de groupe O étaient plus résistantes à la tuberculose pulmonaire [30]. Dans l'étude de Ganguly *et al.* [31], le groupe sanguin AB était plus fréquent ( $p < 0,05$ ) chez les patients tuberculeux et une diminution significative ( $p < 0,05$ ) du groupe sanguin O chez les témoins; avec en analyse par régression logistique, les individus ayant un groupe sanguin non O présentaient 1,97 fois (IC 95% 1,05-3,75) plus de risque de contracter la tuberculose que les individus ayant un groupe sanguin O. Dans l'étude de Jain [32], l'incidence du groupe AB était plus élevée chez les patients tuberculeux que chez les témoins. Une étude, plus récente que les dernières, dans l'État d'Andhra Pradesh (Inde), chez 100 patients présentant des signes cliniques et radiologiques de tuberculose pulmonaire et chez 1 400 témoins en bonne santé, une association significative a été observée entre l'incidence de la tuberculose et les groupes sanguins B et AB [33]. Reilly *et al.* [34] ont démontré que le groupe A était associé à un risque élevé de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) chez les malades de race blanche infectés qui étaient hospitalisés pour un traumatisme grave.

## Conclusion

Notre étude a objectivé que les malades de réanimation du groupe O sont plus graves, ont plus de risque pour faire un sepsis d'origine nosocomiale et font moins d'infections communautaires. Cependant, le lien entre le SS.ABO et l'infection bactérienne, ainsi que les mécanismes de ce lien n'est pas entièrement élucidé et reste un sujet d'actualité qui nécessite encore des recherches.

### Etat des connaissances sur le sujet

- *Il existe une association entre les antigènes ABO et plusieurs maladies telles que des infections parasitaires, bactériennes, virales et même des cancers;*
- *En dehors de la réanimation, des associations ont été mises en évidence entre le système sanguin ABO et plusieurs infections à *E. coli*, *C. jejuni*, *H. pylori*, *P. aeruginosa*, *Streptococcus spp.* et *S. aureus*.*

### Contribution de notre étude à la connaissance

- *Les patients de réanimation médicale avec un groupe sanguin O sont plus graves que les malades des groupes non O;*
- *Les patients de groupe O sont plus exposés au sepsis d'origine nosocomiale et font moins d'infections communautaires que les autres.*

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont participé à l'étude et à la rédaction du présent manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Tableaux

**Tableau 1:** répartition des patients selon le groupe sanguin

**Tableau 2:** comparaison des caractéristiques des patients ayant le groupe sanguin O et les autres par analyse univariée

## Références

1. Cserti CM, Dzik WH. The ABO blood group system and Plasmodium falciparum malaria. *Blood*. 2007; 110(7): 2250-2258. **PubMed | Google Scholar**
2. Moulds JM, Moulds JJ. Blood group associations with parasites, bacteria, and viruses. *Transfus Med Rev*. 2000; 14(4): 302-311. **PubMed | Google Scholar**
3. Frattali Eder A, Spitalnik SL. Blood Group Antigens as Receptors for Pathogens. In: Blancher A, Klein J, Socha WW (eds) *Molecular Biology and Evolution of Blood Group and MHC Antigens in Primates*. 1997. Springer Berlin Heidelberg. Berlin. pp 268-304. **Google Scholar**
4. Degarege A, Yimam Y, Madhivanan P, Erko B. The relationship between helminth infections and low haemoglobin levels in Ethiopian children with blood type A. *J Helminthol*. 2017;91(3): 278-283. **PubMed | Google Scholar**
5. Davenport ER, Goodrich JK, Bell JT, Spector TD, Ley RE, Clark AG. ABO antigen and secretor statuses are not associated with gut microbiota composition in 1,500 twins. *BMC Genomics*. 2016 Nov 21;17(1): 941. **PubMed | Google Scholar**
6. Shakeel HA, Maqsood H, Ali B, Khan AR. Association of chronic viral hepatitis with ABO blood groups and rhesus (Rh) factor. *Int J Res Med Sci*. 2018; 6(4): 1114-1118. **Google Scholar**

7. Sreedhar Babu KV, Suresh B, Sindhuja K, Anitha M. Association of ABO and Rh blood groups to HBV and HCV infections among blood donors in a blood bank of tertiary care teaching hospital in Southern India: A retrospective study. *Int J Res Med Sci.* 2015; 3(7): 1672-1676. **Google Scholar**
8. Moll K, Palmkvist M, Ch'ng J, Kiwuwa MS, Wahlgren M. Evasion of Immunity to Plasmodium falciparum: Rosettes of Blood Group A Impair Recognition of PfEMP1. *PLOS One.* 2015; 10(12): e0145120. **PubMed | Google Scholar**
9. Aird I, Bentall HH, Roberts JAF. A relationship between cancer of stomach and the ABO blood groups. *Br Med J.* 1953 Apr 11;1(4814): 799-801. **PubMed | Google Scholar**
10. Kiango JS, Missingo R, Mzula E. The relationship of blood groups and hepatitis B virus antigen carrier state. *East Afr Med J.* 1982; 59(12): 816-818. **PubMed**
11. Buckwalter JA, Wohlwend EB, Colter DC, Tidrick RT, Knowler LA. ABO blood groups and disease. *J Am Med Assoc.* 1956; 162(13): 1210-1215. **PubMed | Google Scholar**
12. Ewald DR, Sumner SC. Blood Type Biochemistry and Human Disease. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2016;8(6): 517-535. **PubMed | Google Scholar**
13. Berger SA, Young NA, Edberg SC. Relationship between infectious diseases and human blood type. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1989;8(8): 681-689. **PubMed | Google Scholar**
14. Cooling L. Blood Groups in Infection and Host Susceptibility. *Clin Microbiol Rev.* 2015;28(3): 801-70. **PubMed | Google Scholar**
15. Kumar P, Kuhlmann FM, Chakraborty S, Bourgeois AL, Foulke-Abel J, Tumala B *et al.* Enterotoxigenic Escherichia coli-blood group A interactions intensify diarrheal severity. *J Clin Invest.* 2018;128(8): 3298-3311. **PubMed**
16. Jin C, Barone A, Borén T, Teneberg S. Helicobacter pylori -binding nonacid glycosphingolipids in the human stomach. *J Biol Chem.* 2018;293(44): 17248-17266. **PubMed | Google Scholar**
17. Springer GF, Williamson P, Brands WC. Blood group activity of gram-negative bacteria. *J Exp Med.* 1961;113(6): 1077-1093. **PubMed | Google Scholar**
18. Muschel LH, Osawa E. Human blood group substance B and Escherichia coli 086. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1959;101: 614-617. **PubMed | Google Scholar**
19. Robinson MG, Tolchin D, Halpern C. Enteric bacterial agents and the ABO blood groups. *Am J Hum Genet.* 1971;23(2): 135-145. **PubMed | Google Scholar**
20. Pavillard ER, Stegemann H, Rowley D. Opsonic power of human anti-b serum for blood group b-active bacteria. *Aust J Exp Biol Med Sci.* 1964 Feb;42: 62-73. **PubMed | Google Scholar**
21. Cruz-Coke R, Paredes L, Montenegro A. Blood groups and urinary microorganisms. *J Med Genet.* 1965;2(3): 185-188. **PubMed | Google Scholar**
22. Socha W, Bilińska M, Kaczera Z, Pajdak E, Stankiewicz D. Escherichia coli and ABO blood groups. *Folia Biol (Krakow).* 1969;17(4): 259-269. **PubMed | Google Scholar**
23. Pinaroc MF, Flournoy DJ. The relationship of ABO blood groups to bacteremia. *Ecol Dis.* 1983;2(4): 337-341. **PubMed | Google Scholar**
24. Wittels EG, Lichtman HC. Blood group incidence and Escherichia coli bacterial sepsis. *Transfusion.* 1986; 26(6): 533-535. **PubMed | Google Scholar**
25. Kuo KC, Kuo HC, Huang LT, Lin CS, Yang SN. The clinical implications of ABO blood groups in Pseudomonas aeruginosa sepsis in children. *J Microbiol Immunol Infect.* 2013 Apr;46(2): 109-14. **PubMed | Google Scholar**

26. Parkins MD, Gregson DB, Pitout JDD, Ross T, Laupland KB. Population-Based Study of the Epidemiology and the Risk Factors for *Pseudomonas aeruginosa* Bloodstream Infection. *Infection*. 2010 Feb;38(1): 25-32. **PubMed** | **Google Scholar**
27. Wong SN, Tam AY, Yung RW, Kwan EY, Tsoi NN. *Pseudomonas* Septicaemia in Apparently Healthy Children. *Acta Paediatr Scand*. 1991 May;80(5): 515-20. **PubMed** | **Google Scholar**
28. Wu BY, Peng CT, Tsai CH, Chiu HH. Community-acquired *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia and sepsis in previously healthy infants. *Acta Paediatr Taiwan*. 1999;40(4): 233-236. **PubMed** | **Google Scholar**
29. Atefi A, Binesh F, Ayatollahi J, Atefi A, Mongabadi FD. Determination of Relative Frequency of ABO/Rh Blood Groups in Patients with Bacteremia in Shahid Sadoughi Hospital, Yazd, Iran. *Zahedan J Res Med Sci*. 2016;18(9): e3500. **PubMed** | **Google Scholar**
30. Saha N, Banerjee B. Incidence of ABO and RH blood groups in pulmonary tuberculosis in different ethnic groups. *J Med Genet*. 1968;5(4): 306-307. **PubMed** | **Google Scholar**
31. Ganguly S, Sarkar P, Chatterjee D, Bandyopadhyay AR. Association of ABO blood group polymorphism and tuberculosis: A study on Bengalee Hindu caste population, West Bengal, India. *Indian J Tuberc*. 2016; 63(4): 242-244. **PubMed** | **Google Scholar**
32. Jain RC. ABO blood groups and pulmonary tuberculosis. *Tubercle*. 1970;51(3): 322-323. **PubMed** | **Google Scholar**
33. Rao BN, Reddy VD, Sahu PS, Veerendra Kumar A, David MA, Yugandhar P *et al*. The ABO Blood Group Distribution and Pulmonary Tuberculosis. *J Clin Diag Res*. 2012;6(6): 943-946. **Google Scholar**
34. Reilly JP, Meyer NJ, Shashaty MGS, Feng R, Lanken PN, Gallop R *et al*. ABO blood type A is associated with increased risk of ARDS in whites following both major trauma and severe sepsis. *Chest*. 2014;145(4): 753-761. **PubMed** | **Google Scholar**

**Tableau 1: répartition des patients selon le groupe sanguin**

Groupe sanguin	Pourcentage (%)
O	47
O +	42
O -	5
A	30
A +	28
A -	2
B	17
B +	15
B -	2
AB	6
AB +	6
AB -	0

**Tableau 2:** comparaison des caractéristiques des patients ayant le groupe sanguin O et les autres par analyse univariée

Variables	Groupe O	Groupe non O	p
Séquentiel <i>Organ Failure Assessment score</i>	5,5 ± 3,5	4,5 ± 3,1	0,03
Délai d'infection nosocomiale (médiane, j)	6 (5;8)	5 (3;10)	0,5
Ventilation mécanique (%)	59	52	0,1
Durée de ventilation mécanique (médiane, j)	3 (2;9)	2 (1;5)	0,07
Durée d'hospitalisation (médiane, j)	5 (2;8)	4 (2;8)	0,1
Sepsis (%)	48	35	0,04
Infection communautaire (%)	67	82	0,04
Infection nosocomiale (%)	33	18	0,03
Survenue d'un SDRA (%)	14,7	13	0,7
Choc septique (%)	30	21	0,09
Mortalité (%)	53	44	0,1