

Article original

## Fréquences phénotypiques et alléliques ABO Rhésus chez les donneurs de sang à Oran

ABO Rhesus phenotypic and allelic frequencies in blood donors in Oran

Tahar Deba<sup>1</sup>, Sarah Ayad<sup>1</sup>, Hichem Setti<sup>2</sup>, Anouar Lahmer<sup>2</sup>, Mohamed Hammadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CTS-CHUOran. Faculté de Médecine, Université Oran<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Département de Pharmacie.Faculté de Médecine, Université Oran<sup>1</sup>

### MOTS CLÉS

Groupes sanguins ABO, Rhésus, phénotype, allèle, population

### KEY WORDS

Blood groups ABO, Rhesus, phenotype, allele, population.

### Résumé

**Introduction** - L'objectif de cette étude est d'estimer les fréquences phénotypiques et géniques des systèmes ABO et Rhésus (D) chez les donneurs de sang à Oran.

**Matériels et méthode** - Il s'agit d'une enquête descriptive de type transversal visant à quantifier la distribution des groupes sanguins ABO et Rhésus HD chez les donneurs de sang. Elle a été effectuée au niveau du Centre de Transfusion Sanguine (CTS) du CHU d'Oran de Décembre 2012 à Mars 2013. Un échantillon aléatoire a été constitué à partir des donneurs de sang recrutés au CTS. Les données ont été recueillies sur la fiche du candidat au don. Le groupage sanguin ABO-RH a été réalisé par une technique d'hémagglutination. La saisie et l'analyse des données ont été effectuées respectivement sur les programmes Epidata Version 3.1 et SPSS V.20.

**Résultats** - Au total, 6671 donneurs de sang ont participé à l'étude. Les fréquences phénotypiques ABO observées sont : 2335 (35%), 1134 (17%), 333 (5%) et de 2869 (43%) respectivement pour les groupes A, B, AB et O. Cinq individus sont Du, inclus dans le phénotype D positif, et 88 % des donneurs de sang sont de Rhésus positif. Le gène O représente 66 % de l'effectif, suivi par le gène A avec une fréquence de 22% et le gène B avec une fréquence de 12%. Le gène D est prédominant (66%) comparé au gène d.

**Conclusion** - Cette étude a permis de déterminer les fréquences phénotypiques et géniques des groupes sanguins ABO Rhésus (D) dans la population générale à Oran.

### Abstract

**Introduction** - The objective of this study is to estimate the phenotypic and gene frequencies of the ABO and Rhesus (D) systems in blood donors in Oran.

**Material and methods** - This cross-sectional descriptive study aimed to quantify the distribution of ABO and Rhesus HD groups in blood donors. It was carried out at the

<sup>1</sup> Auteur correspondant : t\_deba@yahoo.fr

Blood Transfusion Center (CTS) of Oran University Hospital from December 2012 to March 2013. A random sample was recruited from the blood donors of the CTS. Data were collected from the donor's clinical record. ABO-RH blood grouping was performed using a hemagglutination technique. The data were entered and analyzed on the Epidata Version 3.1 and SPSS V.20 programs respectively.

**Results** - A total of 6671 blood donors participated in the study. The ABO phenotypic frequencies observed were 2335 (35%), 1134 (17%), 333 (5%) and 2869 (43%) respectively for groups A, B, AB and O. Five individuals were Du and were therefore included in the positive D-phenotype group which represents 88% of the blood donors. The O gene represented 66% of the sample, followed by the A gene with a frequency of 22% and the B gene with a frequency of 12%. The D gene was predominant (66%) compared to the d gene.

**Conclusion** - This study determined the phenotypic and gene frequencies of ABO Rhesus (D) blood groups in the population of Oran.

## Introduction

Les groupes sanguins ABO Rhésus ont un grand intérêt en clinique notamment transfusionnelle et en médecine légale. La découverte par K. Landsteiner des groupes ABO a établi l'existence de variations individuelles entre le sang d'individus [1]. La répartition des groupes sanguins a été largement étudiée dans le monde. Les Centres de Transfusion Sanguine ont contribué à l'étude des polymorphismes ABO Rhésus et ont permis ainsi de connaître les variations régionales et locales des populations des pays [2]. De nombreuses études ont été réalisées à l'échelle nationale, mais il y a peu de travaux documentés sur la population d'Oran. De ce fait, nous avons mené une étude qui avait pour objectifs de déterminer les fréquences phénotypiques et géniques ABO Rhésus (D) dans la population d'Oran et de les comparer avec celles des études algériennes antérieures et d'autres populations dans le monde.

## Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude descriptive transversale menée entre décembre 2012 et mars 2013. Le recrutement s'est effectué d'une manière aléatoire, sur une population de donneurs de sang qui se sont présentés au niveau du centre de transfusion sanguine du CHU d'Oran en site fixe et mobile. Le groupage sanguin ABO Rhésus a été réalisé par une technique sérologique standard. Les réactifs utilisés étaient des anticorps monoclonaux Anti-A ; Anti-B ; Anti-AB pour la détermination des antigènes globulaires et des hématies-tests étaient préparées localement pour la mise en évidence des anticorps sériques. La détermination du Rhésus D s'est faite au moyen d'un anticorps monoclonal anti-D et le Test Indirect à l'antiglobuline (TIA) a été utilisé pour la recherche de l'antigène RH : 1 faible ou « Du ». Les données sociodémographiques ont été recueillies sur la fiche du candidat au

don. La saisie a été effectuée par le logiciel Epi Data 3.1 et les résultats ont été analysés sur le programme SPSS version 20. Les fréquences géniques A, B, et O ont été calculées en utilisant la formule de Bernstein, soit :

- p : la fréquence de l'allèle A.
- q : la fréquence de l'allèle B.
- r : la fréquence de l'allèle O.

Par définition on a :  $p + q + r = 1$

$$p' = 1 - [F(B) + F(O)] \frac{1}{2}$$

$$q' = 1 - [F(A) + F(O)] \frac{1}{2}$$

$$r' = F(O) \frac{1}{2}$$

La somme de ( $p' + q' + r'$ ) qui théoriquement devrait être égale à 1, s'en écarte légèrement, ce qui permet de définir la valeur D (correction par la déviation) :

$$D = 1 - (p' + q' + r'),$$

On obtient les fréquences ajustées par les formules suivantes :

$$\begin{aligned} p &= \left(1 + \frac{D}{2}\right) p' \\ q &= \left(1 + \frac{D}{2}\right) q' \\ r &= \left(1 + \frac{D}{2}\right) \left(r' + \frac{D}{2}\right) \end{aligned}$$

Les fréquences géniques des allèles D et d ont été calculées selon la méthode de Landsteiner et Wiener. Si Rh (nég) est la

fréquence du phénotype Rh négatif, les estimations des fréquences géniques sont :

$$d = Rh \text{ (nég)}^{1/2}$$

$$D = 1 - Rh \text{ (nég)}^{1/2}$$

d = fréquence de l'allèle correspondant au Rh négatif

D = fréquence de l'allèle correspondant au Rh positif

Le test du  $\chi^2$  a été utilisé pour la vérification de l'équilibre de Hardy Weinberg. Une valeur de  $p < 0,05$  est considérée comme significative pour toutes les analyses.

## Résultats

Un total de 6671 donneurs de sang âgés de 18 à 65 ans a été recruté. L'échantillon est composé de 1534 femmes (23%) et de 5137 hommes (77%) avec un sex-ratio de 3,39. La répartition des phénotypes et des allèles ABO Rhésus est présentée dans le tableau 1. Les fréquences phénotypiques ABO observées sont respectivement de 2335 (35%), 1134 (17%), 333 (5%) et 2869 (43%) pour les groupes A, B, AB et O. au total, 88 % des donneurs de sang sont de Rhésus positif, 5 individus présentent un phénotype Du, inclus dans le phénotype D positif. Le gène O représente 66 % de l'effectif, suivi par le gène A avec une fréquence de 22% et le gène B avec une fréquence de 12%. Le gène D est prédominant (66%) comparé au gène d. La distribution des phénotypes A, B, AB, O et D est en équilibre de Hardy Weinberg. Il n'y a pas de différence significative entre les phénotypes observés et ceux calculés ( $p > 0,05$ ).

Tableau1: Fréquences phénotypiques et géniques ABO Rhésus.

Systèmes	Phénotypes	Fréquences observées	Fréquences théoriques	Fréquences géniques
ABO	A	34,55	34,99	$p = 0,224$
	B	17,2	17,18	$q = 0,119$
	AB	5,08	4,79	$r = 0,665$
	O	43,15	43,0	
Rhésus	Rh (+)	88,20	$D = 0,656$	
	Rh (-)	11,80	$d = 0,343$	

Une étude comparative a été réalisée à partir des fréquences géniques du système ABO et du système Rhésus. Les tableaux 2 et 3 opposent notre population à d'autres populations algériennes d'une part et à certaines populations à travers le monde d'autre part.

Tableau2 : Comparaison des fréquences géniques ABO et Rhésus avec d'autres populations algériennes.

Population	A	B	O	D	D
Présente étude	0,224	0,119	0,655	0,66	0,34
Kabylie occidentale [3]	0,23	0,116	0,654	0,72	0,28
Sidi Belabbès [4]	0,1883	0,1222	0,6895	0,72	0,28
Saida [4]	0,196	0,143	0,661	0,73	0,27
Tlemcen [5]	0,25	0,09	0,666	0,83	0,17
Sabra[6]	0,225	0,106	0,669	0,76	0,24
Oulhaça [7]	0,253	0,110	0,641	0,70	0,30

Tableau 3: Comparaison des fréquences géniques ABO Rhésus avec d'autres populations.

Population	A	B	O	D	D
Présente étude	0,224	0,119	0,655	0,66	0,34
Mauritanie [8]	0,1774	0,1204	0,702	0,76	0,24
Maroc1 [9]	0,24	0,13	0,63	0,66	0,34
Maroc2 [10]	0,2089	0,1078	0,6838	0,70	0,30
Lybie [11]	0,2145	0,094	0,699	0,64	0,36
Soudan [12]	0,148	0,112	0,739	0,86	0,14
Nigéria [13]	0,13	0,11	0,76	0,82	0,18
Guinée [14]	0,147	0,1548	0,698	0,79	0,21
Espagne [15]	0,244	0,041	0,715	0,79	0,21
Grèce [16]	0,260	0,112	0,620	0,71	0,29
Turquie [17]	0,298	0,125	0,576	0,67	0,33
Allemagne [18]	0,279	0,081	0,640	0,60	0,40
Arabie Saoudite [19]	0,169	0,122	0,714	0,72	0,28
Irak [20]	0,166	0,238	0,595	0,66	0,34
Inde [21]	0,202	0,262	0,535	0,84	0,16
Bangladesh [22]	0,20	0,18	0,63	0,82	0,18

## Discussion

Dans notre étude, la distribution des phénotypes ABO Rh (D) dans notre échantillon a montré que le groupe O représente presque la moitié de l'effectif, alors que le groupe A représente le double de l'effectif du groupe B. Le groupe AB est minoritaire. Quant au groupe Rhésus, le Rhésus positif est prédominant par rapport au Rhésus négatif. Une étude comparative a été réalisée à partir des fréquences géniques du système ABO et du système Rhésus. Ces fréquences s'insèrent dans les intervalles des variations nationales [23,24].

Dans le monde, les fréquences les plus élevées du gène O se trouvent au Nord-Ouest de l'Europe, le Sud-Ouest de l'Afrique et en Australie [25]. Il paraît être le seul présent

chez les amérindiens d'Amérique du Sud où il est présent dans 100% des populations de la Guyane Française [26]. La fréquence du gène A est plus élevée en Europe, certaines zones du Proche Orient et certaines tribus du sud de l'Australie, comparativement aux autres régions mondiales. La distribution du gène B est maximale en Asie centrale, dans le nord de l'Inde, élevée en Afrique centrale et en Egypte et absente chez les populations amérindiennes [25].

La comparaison de notre population à d'autres populations dans le monde a révélé que les populations européennes présentent des fréquences du groupe A plus élevées que notre série et moins de groupes O et B avec des écarts plus importants entre le groupe A et B. Quant au groupe AB, il est relativement semblable chez toutes les populations étudiées. Certaines populations présentent même plus de A que de O tel que la population française (45% vs 43%) [27,28], turque (43% vs 33.30%) [17,29] et (43 % vs 41%) pour la population allemande [18].

Sur la rive sud de la Méditerranée, toutes les populations présentent plus de O que de A avec une large domination du O, des fréquences plus élevées en B. Quant aux pays de l'Afrique subsaharienne, ils présentent plus de O que de A et plus de B [14]. Concernant la population maghrébine, nos résultats présentent une fréquence génique A faible par rapport aux populations marocaine (0,1949 - 0,24) [9,10,30] et libyenne (0,2145) [11], plus élevée pour le gène B (0,073 - 0,1078) et (0,094) respectivement pour les populations marocaine et libyenne, et se rapprochent des populations tunisiennes [31] et mauritanienne [8]. Une similitude génétique est retrouvée entre la population algérienne et les populations d'Afrique du nord. Les marqueurs biologiques de ces populations sont intermédiaires entre les populations du sud-ouest européen et celles de l'Afrique subsaharienne. Cette similitude a été suggérée aussi par l'étude d'autres marqueurs génétiques tels que la comparaison de DRB1 et DQB1 du locus HLA chez des populations méditerranéennes. Elle a montré que les fréquences trouvées dans un échantillon d'Oran sont proches de celles de deux échantillons d'Alger et que l'ensemble des échantillons algériens étudiés se situe génétiquement à proximité des tunisiens et sur une position intermédiaire entre marocains et égyptiens [32]. Notre population est éloignée de populations du Proche-Orient. Les groupes sanguins au Proche-Orient varient entre un maximum de A au Nord et de O au Sud. Le groupe O prédomine chez les Bédouins arabes. La fréquence élevée de A et de B peut être liée à un apport arménoïde venu du Nord. Elle est plus nette chez les palestiniens que les jordaniens [34]. Concernant le système Rhésus, la fréquence du gène D observée est comparable à celles trouvées dans d'autres études algériennes antérieures, avec un maximum (0,83) dans la population de Tlemcen. Elle est similaire à celles des populations maghrébines, et proche de la population euro-

péenne et irakienne. Par contre, elle est inférieure à celles des populations subsahariennes et asiatiques.

## Conclusion

Les fréquences phénotypiques et géniques des groupes sanguins ABO Rhésus (D) dans la population d'Oran ont été déterminées et ont permis de caractériser une partie de son patrimoine génétique. La population algérienne se caractérise par une fréquence inférieure à celle des européens et supérieure à celle des populations africaines pour le gène A, une fréquence élevée du gène O au même niveau que les pays européens, et une fréquence inférieure du gène B à celle des asiatiques. La fréquence du gène D est intermédiaire entre les africains et les asiatiques.

## Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## Références bibliographiques

- [1] Lefrère J-J, Berche P. Karl Landsteiner découvre les groupes sanguins. *Transf Clin Biol* 2010,7(1):1-8.
- [2] Kherumian R. Centres de Transfusion et anthropologie des groupes sanguins. *Transf* 1965,8(4):301-306.
- [3] Chamla M-C. Kabylie : Anthropologie biologique. *Encyclopédie berbère* 2004,26:3990-3999.
- [4] Lefevre-Witier P, Aireche H, Benabadjji M et al. Genetic structure of Algerian populations. *Am J Hum Biol* 2006,18(4):492-501.
- [5] Zaoui S, Fingold J, Meguenni K et al. ABO and rhesus blood groups system in Tlemcen population, West Algerian. *Biologie & Santé* 2007,7(1):62-71.
- [6] Moussouni A, Aouar Metri A. Etude du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell) chez la population de Sabra dans le Nord-Ouest Algérien. *Antropo* 2011,25:65-80.
- [7] Aouar Metri A, Sidi-Yakhlef A, Dali Youcef M et al. Caractérisation anthropogénétique de la population de Oulhaça dans l'Ouest Algérien: Analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) à l'échelle de la Méditerranée. *Antropo* 2009,20 :57-70.
- [8] Hamed CT, Bollahi MA, Abdelhamid I, et al. Frequencies and ethnic distribution of ABO and Rh (D) blood groups in Mauritania: results of first nation-wide study. *Intern J Immunogenet* 2012,39(2) :151-154.
- [9] Sabir B, Cherkaoui M, Baali A, et al. Les dermatoglyphes digitaux et les groupes sanguins ABO, Rhésus et Kell dans une population Berbère du Haut Atlas de Marrakech. *Antropo* 2004,7:211-221.

- [10] Benahadi A, Alami R, Boulahdid S, et al. Distribution of ABO and Rhesus D blood antigens in Morocco. *Intern J Biol Anthropol* 2013,6(1).
- [11] Noor Eldin Fayrouz I, Farida N, Irshad AH. Relation between fingerprints and different blood groups. *J Forensic Leg Med* 2012,19(1):18-21.
- [12] FM Hassan. Frequency of ABO, subgroup ABO and Rh (D) blood groups in major sudanese ethnic groups. *Pak J Med Res* 2010,49(1):21-24.
- [13] Iyiola OA, Igunnugbemi OO, Anifowoshe AT, et al. Gene frequencies of ABO and Rh (D) blood group alleles in Ilorin, North-Central Nigeria. *World J Biol Res* 2011,4(1):6-14.
- [14] Loua A, Lamah MR, Haba NY, et al. Fréquence des groupes sanguins ABO et rhésus D dans la population guinéenne. *Transf Clin Biol* 2007,14(5) :435-439.
- [15] Fernández-Santander A, Kandil M, Luna F, et al. Genetic relationships between southeastern Spain and Morocco: New data on ABO, RH, MNSs, and DUFFY polymorphisms. *Am J Hum Biol* 1999,11(6) :745-752.
- [16] Lialiaris T, Digkas E, Kareli D, et al. Distribution of ABO and Rh blood groups in Greece: an update. *Intern J Immunogenet* 2011,38(1):1-5.
- [17] Mahir Kayiran S, Oktem O, Genc Kayiran P, et al. Frequency of ABO and Rhesus blood groups among neonates born at a private hospital in Istanbul. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2012,43(2):467-470.
- [18] Wagner FF, Kasulke D, Kerowgan M, et al. Frequencies of the blood groups ABO, Rhesus, D category VI, Kell, and of clinically relevant high-frequency antigens in south-western Germany. *Infusionsther Transfusionsmed* 1995,22(5):285-290.
- [19] Bashwari LA, Al-Mulhim AA, Ahmad MS, et al. Frequency of ABO blood groups in the eastern region of Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2001,22(11) :1008-1012.
- [20] Mouhaus HA, Abbas SH, Musa AH, et al. A study of ABO blood group and Rhesus factor distribution among sample of Missan province population. *J Basrah Res* 2010,36 :48-53.
- [21] Chavhan AB, Pawar SS, Baig MM. Allelic frequency of ABO and Rh D blood group among the Banjara backward caste of Yavatmal district, Maharashtra, India. Available from Nature Precedings <<http://hdl.handle.net/10101/npre.2010.5482.1>>(2010)
- [22] Talukder SI, Das RK. Distribution of ABO and Rh blood groups among blood donors of Dinajpur district of Bangladesh. *Dinajpur Med Col J* 2010,3(2) :55-8.
- [23] Aireche H, Benabadj M. Les fréquences géniques dans les systèmes ABO, P et Luthéran en Algérie. *Transf Clin Biol* 1994,1(4): 279-289.
- [24] Aireche H, Benabadj M. Rh and Duffy gene frequencies in Algeria. *Gene Geog* 1988,2(1) :1-8.
- [25] Bernard J, Ruffié J. *Hématologie géographique*. Vol 1. Masson et Cie, 1966.
- [26] Larrouy G, Marty Y, Ruffié J. Étude hémotypologique des populations indiennes de la Guyane Française; I. Les groupes érythrocytaires. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 1965,7(1) :107-117.
- [27] Chiaroni J, Ferrera V, Dettori I, et al. Groupes sanguins érythrocytaires. *EMC-Hématologie* 2005,2(2) :53-112.
- [28] Giraud Ch, Korach JM, Andreu G, et al. Les bases immunologiques de la transfusion. *Transf Clin Biol* 2002,9(3) :163-167.
- [29] Balci YI, Ovet G, Covut I, et al. ABO and Rh blood groups frequency in Denizli province. *UHOD* 2010,20(2).
- [30] Chadli S, Brakez Z, Belhachmi A, et al. Gradient de distribution des allèles du système ABO au Maroc : polymorphisme du système ABO dans la population du Sous. *Antropo* 2007,15:49-53.
- [31] Hmida S, Maamar M, Mojaat N, et al. Polymorphisme du système ABO dans la population tunisienne. *Transf Clin Biol* 1994,1(4) :291-294.
- [32] Boetsch G, Gibert M. HLA (système). *Encyclopédie berbère*. 200;23:3474-3479.
- [33] Taleb N, Ruffié J, et al. Hémotypologie des populations jordaniennes. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 1968,3(3) :269-282.

