

## 柳州地区 5 个民族人群 ABO 及 Rh(D) 血型基因频率调查

陆奉科, 韦海春

柳州市妇幼保健院(广西科技大学附属妇产医院、儿童医院)输血科, 广西 柳州 545001

**【摘要】** 目的 了解柳州地区 5 个民族人群中 ABO 及 Rh(D) 血型分布及基因频率特征, 为临床输血提供依据。方法 回顾性分析 2019—2021 年在柳州市妇幼保健院就诊的侗族、壮族、苗族、瑶族和汉族 64 323 例患者的 ABO、Rh(D) 血型结果及其临床资料, 对患者血型的分布频率和基因频率进行统计分析。结果 5 个民族的 ABO 血型分布规律为 O>B>A>AB, 基因频率  $r>q>p$ , 对 5 个民族的 ABO 血型观察值和期望值经吻合度检验, 符合 Hardy-Weinberg 平衡定律; 各少数民族血型分布间的两两比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 而汉族分别与侗族、苗族、瑶族、壮族血型分布两两比较差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 5 个民族 Rh(D) 阴性抗原表现频率分布较低 (均小于 0.5%)。结论 本地区 5 个民族人群的 ABO 血型分布规律如下, O 基因频率较高而 A 基因频率较低; 汉族与少数民族之间 ABO 血型分布可能存在一定差异; 本地区少数民族的 Rh(D) 阴性频率较低, 符合南方地区少数民族血型分布特征。

**【关键词】** 柳州地区; 少数民族; ABO 血型; Rh(D) 血型; 基因频率; Hardy-Weinberg 平衡

**【中图分类号】** R457.1<sup>†1</sup> **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2022)14-1856-03

**A survey of ABO and Rh(D) blood group gene frequencies in five ethnic groups in Liuzhou area.** LU Feng-ke, WEI Hai-chun. Department of Blood Transfusion, Liuzhou Maternal and Child Health Hospital (Gynecology and Obstetrics Hospital Affiliated to Guangxi University of Science and Technology, Children's Hospital Affiliated to Guangxi University of Science and Technology), Liuzhou 545001, Guangxi, CHINA

**【Abstract】 Objective** To understand the distribution and gene frequency characteristics of ABO and Rh(D) blood types in the five ethnic groups in five areas in Liuzhou, and provide basis for clinical blood transfusion. **Methods** The ABO and Rh(D) blood group results and clinical data of 64 323 patients of Dong nationality, Zhuang nationality, Miao nationality, Yao nationality, and Han nationality in Liuzhou who were treated in Liuzhou Maternal and Child Health Hospital from 2019 to 2021 were retrospectively analyzed. The distribution frequency and gene frequency of patients' blood groups were statistically analyzed. **Results** The distribution rule of ABO blood type in the five ethnic groups was O>B>A>AB, and the gene frequency was  $r>q>p$ . The observed value and expected value of the ABO blood type of the five ethnic groups was found conformed to the Hardy-Weinberg equilibrium law. There was no significant difference in the pairwise comparison of blood types distribution among the 5 ethnic groups ( $P>0.05$ ), while the pairwise comparison of the blood types distribution of the Han nationality with the Dong nationality, Miao nationality, Yao nationality, and Zhuang nationality showed statistically significant difference ( $P<0.05$ ). The frequency of Rh(D) negative antigen expression in the 5 ethnic groups was low (all less than 0.5%). **Conclusion** The distribution rules of ABO blood type of the 5 ethnic groups in this region are as follows: the frequency of O gene is high and the frequency of A gene is low; there may be some differences in blood type distribution between Han nationality and ethnic minorities; the frequency of Rh(D) negative antigen expression in ethnic minorities was low, which is in line with the blood type distribution characteristics of ethnic minorities in southern region.

**【Key words】** Liuzhou area; Ethnic minorities; ABO blood type; Rh(D) blood type; Gene frequency; Hardy-Weinberg equilibrium

血型系统由人类遗传因素决定<sup>[1]</sup>, 截止到 2021 年 2 月, 国际输血协会(ISBT)已经确认了 43 个红细胞血型系统。而临床工作中, ABO 血型系统和 Rh(D) 血型系统最为重要, 与输血诊疗工作密切相关, 所以研究 ABO 和 Rh(D) 血型具有极其重要的临床意义。现有的研究表明, ABO 血型和 Rh(D) 血型分布可受种族和地域分布差异的影响<sup>[2-3]</sup>, 因此, 有必要对不同区域的血型分布规律特征进行调查, 以便更好地开展备

血工作。然而, 目前尚未有针对柳州地区的 ABO 及 Rh(D) 血型分布规律的相关报道。本研究回顾分析在本院 2019—2021 年就诊的 64 323 例患者的临床资料及其 ABO 及 Rh(D) 血型结果, 旨在初步调查和掌握本地区不同民族人群 ABO 血型的分布规律。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 7 月 1 日至 2021 年 7 月 1 日在柳州市妇幼保健院就诊且符合以下纳入和排除标

基金项目: 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹课题(编号: Z20190036)

通讯作者: 陆奉科, E-mail: lufengkelizhou@126.com

准的 64 323 例具有 ABO 血型信息的患者,收集其 ABO 血型定型结果及临床资料。其中,侗族 1 607 例,苗族 1 824 例,瑶族 1 422 例,壮族 23 123 例,汉族 36 347 例。纳入标准:具有 ABO 及 Rh (D)血型信息者;年龄不限。排除标准:①血型结果正反不符的患者;②只有 ABO 血型结果而没有 Rh (D)结果的体检患者。本研究经柳州市妇幼保健院医学伦理委员会批准。

1.2 试剂与仪器 微柱凝胶检测卡(长春博德血液生物医药有限责任公司);抗 D 血型定型试剂、ABO 反定型标准红细胞(上海血液生物医药有限责任公司);KA-2200 免疫血液学专用离心机(日本久保田);长春博研 TD-3A 离心机;贝索医用离心机;瑞士 Hamilton Bonaduz AG 全自动血型仪(瑞士曼哈顿),所有试剂均在有效期内使用。

1.3 检测方法与质量控制 所有患者分别抽取 2 mL 静脉血并用 EDTA-K2 抗凝。血型检测均采用瑞士 Hamilton Bonaduz AG 全自动血型仪进行 ABO 血型正反型鉴定和 Rh (D)血型鉴定。质控品与受血者标本同时检测,质控品检测结果在控后方可发出受血者检测报告。D 抗原阴性者采用上海血液生物医药有限责任公司的 Rh (D) (IgM)血型定型试剂(单克隆抗体)试剂进行复查确认<sup>[4]</sup>。所有操作均严格参照相关 SOP 进行。

1.4 统计学方法 ABO、Rh (D)血型基因频率及 Hardy-Weinberg 吻合度检验均采用直接计算法,表型

分布的预期值与观察值以及 Hardy-Weinberg 吻合度检测均参照文献<sup>[5-7]</sup>的计算方法进行。所得资料按 Bernstein 校正公式计算基因频率,设 A、B、O 基因频率分别为 p、q、r,A、B、O 为表现型频率,即:

$$p = (1 - \sqrt{0 + B}) (1 + D/2),$$

$$q = (1 - \sqrt{0 + A}) (1 + D/2),$$

$$r = 1 - p - q,$$

$$D = (\sqrt{0 + B} + \sqrt{0 + A} - \sqrt{0} - 1)$$

O、A、B、AB 血型的期望值频率分别依照  $O=r^2$ 、 $A=p^2+2pr$ 、 $B=q^2+2qr$ 、 $AB=2pq$  公式求得。Hardy-Weinberg 吻合度测验: $\chi^2=\Sigma(\text{期望值}-\text{观察值})^2/\text{期望值}$ ,得到的  $\chi^2$  值查找相对应 P 值。Rh (D) (阴性)抗原基因频率分布情况用直接计算法;Rh 血型 D 基因频率: $D=1-\sqrt{d}$ 。各民族间 ABO 血型分布差异比较使用 SPSS25.0 软件进行行×列表资料的  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 不同民族人群中 ABO 血型的分布及基因频率比较 经 Hardy-Weinberg 吻合度检验结果显示,5 个民族的 ABO 血型分布规律为 O>B>A>AB,基因频率  $r>q>p$ ,其中 r 的基因频率较高;对 5 个民族的 ABO 血型观察值和期望值经吻合度检验,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),符合 Hardy-Weinberg 平衡定律,见表 1。

表 1 不同民族人群中 ABO 血型的分布及基因频率

民族	例数	项目	表型频率[例(%)]				基因频率			$\chi^2$ 值	P 值	表型分布特征
			A	B	O	AB	A	B	O			
侗族	1 607	观察值	384 (23.90)	413 (25.70)	731 (45.49)	79 (4.91)	0.156 5	0.1 670	0.6 765	0.4 380	0.5 081	O>B>A>AB
		期望值	379.63 (23.62)	407.92 (25.38)	735.44 (45.77)	84.00 (5.23)						
汉族	36 347	观察值	9 337 (25.69)	9 390 (25.83)	15 379 (42.31)	2 241 (6.16)	0.174 5	0.1 754	0.6 501	0.0 879	0.7 669	O>B>A>AB
		期望值	9 353.36 (25.73)	9 407.33 (25.88)	15 361.33 (42.26)	2 224.98 (6.12)						
苗族	1 824	观察值	397 (21.76)	512 (28.07)	833 (45.67)	82 (4.50)	0.141 6	0.1 792	0.6 792	1.7 049	0.1 916	O>B>A>AB
		期望值	387.42 (21.24)	502.58 (27.55)	841.43 (46.13)	92.57 (5.07)						
瑶族	1 422	观察值	311 (21.87)	385 (27.07)	651 (45.78)	75 (5.27)	0.146 5	0.1 774	0.6 761	0.0 242	0.8 764	O>B>A>AB
		期望值	312.21 (21.96)	385.86 (27.14)	650.01 (45.71)	73.91 (5.20)						
壮族	23 123	观察值	5 189 (22.44)	6 221 (26.90)	10 449 (45.19)	1 264 (5.46)	0.150 8	0.1775	0.6717	0.7359	0.3910	O>B>A>AB
		期望值	5 210.21 (22.53)	6 242.26 (27.00)	10 432.66 (45.11)	1 237.87 (5.35)						
合计	64 323	观察值	15 618 (24.28)	16 921 (26.31)	28 043 (43.60)	3 741 (5.82)	0.163 9	0.1761	0.6600	0.3124	0.5762	O>B>A>AB
		期望值	15 644.06 (24.32)	16 946.73 (26.35)	28 019.10 (43.65)	3 713.11 (5.77)						

2.2 各民族 ABO 血型分布频率比较 对 5 个民族 ABO 血型分布频率之间行  $\chi^2$  检验两两比较,结果显示,汉族与其他 4 个民族分别比较差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ );而其他民族间两两比较差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ),见表 2。

2.3 5 个民族 Rh (D) 阴性抗原基因频率分布比较 侗族 Rh (D) 阴性抗原基因频率为 0.06%,D 基因频率为 0.024 9;汉族 Rh (D) 阴性抗原基因频率为

表 2 汉族与其他 4 个民族 ABO 血型分布频率间比较(例)

民族	A 血型	B 血型	O 血型	AB 血型	$\chi^2$ 值	P 值
汉族	9 337	9 390	15 379	2 241	-	-
侗族	384	413	731	79	9.533	0.023
苗族	397	512	833	82	26.398	0.001
瑶族	311	385	651	75	14.275	0.003
壮族	5 189	6 221	10 449	1 264	105.842	0.001

0.22%,D 基因频率为 0.046 9;苗族 Rh (D) 阴性抗原基因频率为 0.49%,D 基因频率为 0.070 2;瑶族 Rh (D) 阴

性抗原基因频率为 0.14%, D 基因频率为 0.037 5; 壮族 Rh (D) 阴性抗原基因频率为 0.16%, D 基因频率为 0.040 4, 见表 3。

表 3 Rh 血型在不同民族中的分布及基因频率

民族	抗原类型	观察值	表型频率	基因频率
侗族	D+	1 606	0.999 4	0.975 1
	D-	1	0.000 6	0.024 9
汉族	D+	36 267	0.997 8	0.953 1
	D-	80	0.002 2	0.046 9
苗族	D+	1 815	0.995 1	0.929 8
	D-	9	0.004 9	0.070 2
瑶族	D+	1 420	0.998 6	0.962 5
	D-	2	0.001 4	0.037 5
壮族	D+	23 085	0.998 4	0.959 6
	D-	38	0.001 6	0.040 4

### 3 讨论

据研究表明,我国的 ABO 血型分布可以粗略划分为南北两大类,分别以 B 基因频率较高和 O 基因频率较高为特征<sup>[8]</sup>。本次调查结果显示柳州地区人群侗、汉、苗、瑶、壮族 ABO 血型基因频率特征为 O>B>A>AB, 基因频率  $r>q>p$ , 且  $r$  均大于 0.6, 符合南方人群有较高的 O 基因频率的特点<sup>[5]</sup>。而柳州地区少数民族的 ABO 血型基因频率分布特点也与国内其他学者对这些少数民族的研究结果相一致<sup>[3,9]</sup>。比如,侗族的血型基因分布频率与钟江<sup>[10]</sup>对贵州省侗族的调查研究结果相符;苗族血型基因分布频率与姚玉仙等<sup>[11]</sup>对贵州省苗族的研究结果相一致;壮族血型基因分布频率也与莫秋红等<sup>[12]</sup>针对广西南宁地区壮族的研究结果相符。而在不同民族间 ABO 血型的分布频率中,汉族与侗、苗、瑶、壮族比较差异具有统计学意义,与黎海澜等<sup>[3]</sup>的研究结果相一致。而侗族与苗族、瑶族、壮族差异无统计学意义;而苗族与瑶族、壮族差异无统计学意义;而瑶族与壮族差异也无统计学意义,显示出了汉族的血型分布与少数民族分布有可能存在一定差异。综上所述,研究结果初步显示了柳州地区 ABO 血型基因频率的分布规律。

而针对 Rh (D) 血型, 现有的研究表明, 白人的 Rh (D) 阴性率约占 15%, 黑人 Rh (D) 阴性率为 4%, 蒙古人种中 Rh (D) 阴性率不到 1%<sup>[5,13]</sup>。而汉族 Rh 阴性约占 0.2%~0.5%, 南方少数民族的 Rh 阴性占的比例更低<sup>[5]</sup>。

本研究结果显示, Rh (D) 阴性的表现频率均小于 0.5%, 与我国其他地区学者针对少数民族 Rh (D) 阴性的研究结果相符。

本研究结果仅针对此次纳入的研究对象, 未来有待多中心扩大样本量进一步深入研究及验证。尽管如此, 本研究结果还是初步显示了本地区 ABO 及 Rh (D) 血型的分布规律, O 基因频率较高而 A 基因频率较低; 汉族与少数民族之间 ABO 血型分布可能存在一定差异; 本地区少数民族的 Rh (D) 阴性频率较低, 符合南方地区少数民族血型分布特征。研究结果可以给本地区群体遗传学的大数据提供较有意义的信息, 也为本地区血液中心和医疗机构合理的采供血和储血备血工作提供一定参考依据。

### 参考文献

- [1] FRANCHINI M, BONFANTI C. Evolutionary aspects of ABO blood group in humans [J]. Clin Chim Acta, 2015, 444: 66-71.
- [2] 朱蓉, 梁静, 王峰, 等. 新疆柯尔克孜族 ABO 及 Rh 血型表型分布调查研究[J]. 中国输血杂志, 2018, 31(10): 1174-1176.
- [3] 黎海澜, 焦伟, 莫柱宁, 等. 广西 4 个少数民族 ABO 血型分布及基因频率调查[J]. 中国输血杂志, 2014, 27(1): 73-74.
- [4] 金方思, 陈静思, 裴晓乐, 等. 3 种用于确认 RhD 阴性血型方法的应用价值比较[J]. 临床血液学杂志, 2021, 34(2): 133-134.
- [5] 黎海澜, 焦伟, 莫柱宁, 等. 广西南宁地区壮族人群 ABO 和 RhD 血型分布及其基因频率调查研究[J]. 中国临床新医学, 2013, 6(12): 1145-1147.
- [6] 步晓筠, 刘建成, 邵峰, 等. 宁夏地区回族无偿献血者 ABO 和 Rh 血型基因频率分布的研究[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(9): 1222-1224.
- [7] 肖祯, 许晓光, 扎西多吉, 等. 西藏那曲地区就诊患者人群 ABO 血型分布[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(3): 266-270.
- [8] 陈稚勇, 赵桐茂, 张工梁. 中国人 ABO 血型分布[J]. 遗传, 1982, 4(2): 4-7.
- [9] 龙友国, 黄文强, 余跃生, 等. 中国 56 个民族 ABO 血型分布[J]. 国外医学(医学地理分册), 2010, 31(1): 22-25.
- [10] 钟江. 贵州省侗族人群 ABO 和 Rh 血型的分布规律及基因频率调查[J]. 贵阳医学院学报, 2016, 41(4): 399-401.
- [11] 姚玉仙, 禹文峰, 谢渊, 等. 贵州省雷山县苗族人群 ABO 血型分布及基因频率调查[J]. 重庆医学, 2016, 45(18): 2548-2550.
- [12] 莫秋红, 周先果, 刘金莲, 等. 南宁地区壮族人群 ABO 和 Rh 血型分布调查与分析[J]. 重庆医学, 2015, 44(10): 1381-1382, 1385.
- [13] GOLASSA L, TSEGAYE A, ERKO B, et al. High rhesus (Rh(D)) negative frequency and ethnic-group based ABO blood group distribution in Ethiopia [J]. BMC Res Notes, 2017, 10(1): 330.

(收稿日期: 2021-11-03)