

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

步晓筠, 刘建成, 邵 峰, 杨 洁, 毛小尹

(宁夏回族自治区血液中心血型参比室, 银川 750000)

摘要:目的 了解宁夏地区回族无偿献血人群 ABO 及 Rh 血型分布规律及基因频率。方法 对宁夏地区 8 384 例回族初次无偿献血人群进行血型鉴定。采用血型群体遗传学研究方法, 进行 ABO、Rh 血型基因频率研究。结果 宁夏回族 A 型、B 型、O 型及 AB 型构成比分别为 28. 32%、28. 73%、33. 28% 及 9. 67%; 期望值构成比为 28. 81%、29. 22%、32. 86% 及 9. 10%, 基因频率 $p=0. 212 0, q=0. 214 7, r=0. 573 3$, 观察值与期望值差异无统计学意义 ($P>0. 05$), 分布符合 Hardy-Weinberg 平衡。ABO 血型分布频率由高到低分别为 O 型 > B 型 > A 型 > AB 型。8 384 例回族献血者共检出 RhD 阴性 82 例 (0. 98%), 其中 ccdee 为 68. 29%, Ccdee 为 21. 95%, ccdEe 为 4. 87%, CcdEe 为 2. 44%, CCdee 为 2. 44%, 其期望值构成比依次为 68. 29%、24. 58%、3. 04%、0. 55% 及 2. 21%, 基因频率 dce 为 0. 826 394, dCe 为 0. 148 750, dcE 为 0. 018 388, dCE 为 0. 000 0, 观察值与期望值差异无统计学意义 ($P>0. 05$), 分布符合 Hardy-Weinberg 平衡。结论 宁夏地区回族无偿献血人群 ABO 及 Rh 血型分布规律及基因频率符合 Hardy-Weinberg 平衡, 该研究对该地区采供血计划的制订、临床医学安全用血及新生儿溶血病的防治提供了依据。

关键词: 回族; ABO 血型; Rh 血型; 基因频率

中图分类号: R392. 7

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2019)09-1222-03

Distribution of ABO and Rh blood group and gene frequencies of Hui nationality donors in Ningxia

BU Xiaoyun, LIU Jiancheng, SHAO Feng, YANG Jie, MAO Xiaoyin

(Blood Group Reference Laboratory, Ningxia Blood Center, Yinchuan, Ningxia 750000, China)

Abstract: Objective To investigate the distribution of ABO and Rh blood group of Hui nationality blood donor volunteers in Ningxia. **Methods** Blood group test results were collected among 8 384 Hui nationality donors. Blood-group-population-genetics method was adopted. The distribution of ABO and Rh blood type antigens, gene frequencies, haplotype frequencies and the expected values were analyzed using Hardy-Weinberg equilibrium. **Results** The phenotype of A, B, O, AB was 28. 32%, 28. 73%, 33. 28% and 9. 67%, respectively; the expected phenotype was 28. 81%, 29. 22%, 32. 86% and 9. 10%; the gene frequency: $p=0. 212 0, q=0. 214 7, r=0. 573 3$. The gene frequencies of ABO blood group were $r>q>p$ and the phenotype distribution characteristics were O>B>A>AB. The expected and observed values of the ABO blood group were consistent with Hardy-Weinberg equilibrium. There were 82 Rh (D)negative donors detected from 8 384 donors, accounted for 0. 98% of the total population. The phenotype frequency: ccdee (68. 29%)>Ccdee (21. 95%)>ccdEe (4. 87%)>CcdEe (2. 44%) = CCdee (2. 44%); haplotype gene frequency: dce (0. 826 394)>dCe (0. 148 750)>dcE (0. 018 388)>dCE (0. 000 0). Distributions of Rh phenotypes were consistent with Hardy-Weinberg equilibrium. **Conclusion** The distributions of ABO and Rh blood groups of Hui nationality blood donor corresponds to Hardy-Weinberg equilibrium, which is of importance in enacting the blood supply plan reasonably, recruiting donors and prevention of hemolytic disease of newborn.

Key words: Hui nationality; ABO blood group; Rh blood group; gene frequency

本研究通过对 2016—2017 年宁夏血液中心 8 384 例回族初次无偿献血人群进行 ABO、RhD 检测, 探讨宁夏回族的血型分布特点, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 1 月至 2017 年 12 月宁夏血液中心 89 555 例无偿献血人员, 其中初次回族献血者 8 384 例, 排除多次献血者, 以排除 1 人多次献血

对人群血型及基因频率分布数据的干扰。

1.2 仪器与试剂 仪器采用意大利 GSM 公司的 Hemotype 全自动血型分析仪, 日本 Kubota 公司的 KA-2200 型离心机; Rh 阴性初筛试剂使用英国 Millipore 公司的单克隆 IgM 和 IgG 抗-D 混合剂, 间接抗人球蛋白试验 (IAT) 确认采用加拿大 Dominion Biologicals Limited 公司的单克隆 IgM 和 IgG 抗-D 混合

剂和英国 Millipore 公司的单克隆 IgM 和 IgG 抗-D 混合剂,以及上海血液生物医药公司的抗-D(IgG),直接抗人球蛋白试剂、抗 C、抗 c、抗 E、抗 e、抗-A、抗-B 标准血清均由上海血液生物医药公司提供。

1.3 方法 血型鉴定采用盐水微板法,初筛 Rh 阴性者的受检红细胞应用生理盐水试管法进行 IAT 鉴定。Rh 阴性者的受检红细胞分别用抗 C、抗 c、抗 E 和抗 e 试剂对 Rh 阴性标本进行生理盐水试管法血清学分型。操作严格按试剂说明书进行。

1.4 统计学处理 血型基因频率采用 Hardy-Weinberg 吻合度检验计算,O、A、B 为 O 型、A 型、B 型的表型频率;基因频率分别用 r 、 p 、 q 表示, $p = (1 - \sqrt{(O+B)(1+D/2)})$, $q = (1 - \sqrt{(O+A)(1+D/2)})$, $r = 1 - p - q$ 。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。 $\chi^2 = \sum (\text{期望值} - \text{观察值})^2 / \text{期望值}$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。遗传距离 $d = 4(1 - \cos\theta) / (k - 1)$, $\cos\theta = \sum_{i=1}^k \sqrt{pi1 \cdot pi2}$,其中 k 为被比较的等位基因数, $pi1$ 和 $pi2$ 分别表示基因在第 1 和第 2 群体中的频率。民族指数 = $(A + AB) / (B + AB)^{[1]}$ 。

2 结 果

2.1 8 384 例宁夏回族 ABO 血型分布 宁夏回族 A 型、B 型、O 型及 AB 型构成比分别为 28.32%、

28.73%、33.28% 及 9.67%;期望值构成比为 28.81%、29.22%、32.86% 及 9.10%,基因频率 $p = 0.2120$, $q = 0.2147$, $r = 0.5733$ 。民族指数为 0.9891。经 Hardy-Weinberg 吻合度测验,观察值与期望值差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000573$, $P > 0.05$),分布符合 Hardy-Weinberg 平衡,ABO 血型分布频率由高到低分别为 O 型 > B 型 > A 型 > AB 型。见表 1。回族 ABO 血型与各民族遗传距离结果显示,与汉族最近,其次分别为哈萨克族、维吾尔族和蒙古族,与朝鲜族、白族、高山族遗传距离较远,见表 2。

2.2 宁夏地区回族献血者 Rh 血型分布 8 384 例宁夏地区回族献血者共检出 RhD 阴性 82 例,占 0.98%,其中 ccdee 为 68.29%,Ccdee 为 21.95%,ccdEe 为 4.87%,CcdEe 为 2.44%,CCdee 为 2.44%,其期望值构成比依次为 68.29%、24.58%、3.04%、0.55% 及 2.21%,基因频率 dce 为 0.826394,dCe 为 0.148750,dcE 为 0.018388,dCE 为 0.0000,经 Hardy-Weinberg 吻合度测验,观察值与期望值差异无统计学意义($\chi^2 = 6.556910$, $P > 0.05$),分布符合 Hardy-Weinberg 平衡。见表 3。Rh 阴性表型分布的遗传距离分别为:与汉族 124.88×10^{-4} ,与维吾尔族 256.94×10^{-4} ,与哈萨克族 225.76×10^{-4} ,与国外高加索民族 601.56×10^{-4} ,未能查找到蒙古族 Rh 阴性血型文献而未能分析。

表 1 8 384 例回族献血者 ABO 血型分布及 Hardy-Weinberg 吻合度检验结果

血型	观察值	观察值构成比(%)	期望值	期望值构成比(%)	χ^2	基因	频率
A 型	2 374.000 0	28.32	2 415.229 2	28.81	0.000 084	p	0.212 0
B 型	2 409.000 0	28.73	2 450.165 3	29.22	0.000 082	q	0.214 7
O 型	2 790.000 0	33.28	2 755.259 1	32.86	0.000 052	r	0.573 3
AB 型	811.000 0	9.67	763.346 4	9.10	0.000 355		

表 2 回族献血者 ABO 血型与汉族及蒙古族等少数民族间遗传距离($d \times 10^{-4}$)

民族	回族	汉族	蒙古族	维吾尔族	哈萨克族	朝鲜族	白族	高山族
回族		0.15	13.53	10.22	6.54	19.15	25.85	94.25
汉族			11.69	12.32	5.51	21.74	25.85	94.26
蒙古族				26.55	1.39	41.38	76.36	123.41
维吾尔族					16.76	17.66	27.81	162.83
哈萨克族						29.69	57.55	117.5
朝鲜族							28.51	170.25
白族								111.04

表 3 82 例回族献血者 Rh 阴性血型分布及 Hardy-Weinberg 吻合度检验结果

基因型	观察值	观察值构成比(%)	期望值	期望值构成比(%)	χ^2	基因	频率
ccdee	56.000 0	68.29	56.000 0	68.29	0.000 000	dce	0.826 394
Ccdee	18.000 0	21.95	20.159 9	24.58	0.231 401	dcE	0.018 388
ccdEe	4.000 0	4.87	2.492 1	3.04	0.912 448	dCe	0.148 750

续表 3 82 例回族献血者 Rh 阴性血型分布及 Hardy-Weinberg 吻合度检验结果

基因型	观察值	观察值构成比(%)	期望值	期望值构成比(%)	χ^2	基因	频率
CcdEe	2.000 0	2.44	0.448 5	0.55	5.366 362	dCE	0.000 0
CCdee	2.000 0	2.44	1.814 4	2.21	0.018 983		
CCdEe	0.000 0	0.00	0.000 0	0.00			
CCdEE	0.000 0	0.00	0.000 0	0.00			
ccdEE	0.000 0	0.00	0.027 7	0.03	0.027 716		
CcdEE	0.000 0	0.00	0.000 0	0.00			

3 讨 论

血型是一种具有多态性的遗传标记,由于遗传等因素,在不同人种或同一人种的不同民族或同一民族的不同地理群体间存在一定的差异,它是反映民族起源、迁徙、分化、融合,以及民族间亲缘关系的一个重要指标^[1-5]。从回族的历史上看,回族是由来自海内外信仰伊斯兰教的各族人,在长期的历史发展中,吸收和融合了多种民族成分而逐渐形成的^[6]。

回族分布总体上看,主要表现为“大分散、小聚居”的格局。宁夏回族自治区是回族主要聚居区,本研究调查的回族献血者 ABO 血型分布特征为 O 型>B 型>A 型>AB 型,民族指数 0.989 1, A、B 基因比例相近,且 B 基因较高,与龙友国等^[2]的调查结果回族 O 型>A 型>B 型>AB 型不符,该研究将纳入多份数据按民族合并。哈丽娜等^[7]在宁夏医学类院校本科大学生血型分布状况调查中回族血型分布特征为 B 型>O 型>A 型>AB 型,但该调查中回族样本仅为 201 例。袁义达等^[8]的调查结果中宁夏地区回族的 B 型比例较高,结合回族“大分散、小聚居”的分布特点,宁夏回族 ABO 血型分布具有地域特点,符合我国北方人群 B 基因频率较高的特点。

ABO、Rh 血型分布经 χ^2 检验,宁夏地区回族 ABO 及 Rh 血型分布各表型观察值与期望值间差异均无统计学意义($P>0.05$),符合 Hardy-Weinberg 平衡,表明其基因频率相对稳定,调查结果可靠。遗传距离越小,意味着相似程度越大,亲缘关系越近。宁夏地区回族 ABO 血型分布遗传距离与汉族最近,其次分别与哈萨克族、维吾尔族和蒙古族遗传距离较近;Rh 血型分布遗传距离与汉族最近,其次为哈萨克族、维吾尔族,说明宁夏地区回族与汉族、哈萨克族、维吾尔族、蒙古族不同程度存在渊源。

本次调查选取初次献血人群,排除了再次献血者血型数据对人群血型分布数据的影响,宁夏地区回族 Rh 阴性率 0.98%,高于汉族 Rh 阴性 0.2%~0.5% 的分布比例^[9],低于维吾尔族 3.91%^[10]、哈萨克族

2.95%~2.97%^[5]。宁夏地区回族 Rh 阴性率高于汉族,通过妊娠或输血等免疫刺激产生不规则抗体的概率会相应增高,进而临床输血导致输血不良反应及新生儿溶血病的风险较高。

综上所述,宁夏地区回族无偿献血人群 ABO 及 Rh 血型分布规律及基因频率符合一定规律,对本地区采供血计划、科学安全用血及新生儿溶血病的防治提供了科学依据。

参考文献

- [1] 金龙. 甘肃少数民族东乡族、保安族、裕固族 ABO 血型分布调查[J]. 中国输血杂志, 2012, 25(8): 766-767.
- [2] 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.
- [3] 金沙, 李勤, 刘曦, 等. 上海地区 Rh 阴性人群中 Rh 分型和抗-D 产生的关系研究[J]. 中国输血杂志, 2010, 23(S1): 120.
- [4] 方春富, 吐尔洪·克维尔, 郭伟鹏, 等. 乌鲁木齐地区汉族与维吾尔族 Rh 阴性表型分布调查[J]. 临床血液学杂志(输血与检验), 2013, 26(10): 678-679.
- [5] 邱芬, 田雪梅, 文军, 等. 新疆北疆地区哈萨克族人群 Rh 阴性血清学表型分布调查[J]. 中国输血杂志, 2016, 29(10): 1167-1169.
- [6] 李健彪. 近代西北回族社会变迁研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2011.
- [7] 哈丽娜, 周学莹, 于欣, 等. 宁夏医学类院校本科大学生血型分布状况调查分析[J]. 中国卫生统计, 2013, 30(5): 751-752.
- [8] 袁义达, 杜若甫, 李长潇. 宁夏回族红细胞血型的研究[J]. 人类学学报, 1985, 4(4): 385-393.
- [9] 张巧琳, 李维, 王芳. 重庆地区 Rh 阴性血清学表型分布调查[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(6): 629-630.
- [10] 邱芬, 古力巴哈提, 田雪梅, 等. 新疆北疆地区不同民族人群 Rh 血型分布[J]. 临床输血与检验, 2013, 15(3): 276-278.

(收稿日期: 2018-09-13 修回日期: 2018-12-22)