

红细胞血型十九种抗原在黑龙江 汉族人群中的分布

郝露萍 杜若甫

(中国科学院遗传研究所)

刘 杰

(哈尔滨中心血站)

关键词 红细胞血型;人类遗传学;体质人类学

内 容 提 要

对哈尔滨地区 152 名无血缘关系、三代均为黑龙江省人的八个红细胞血型系统的十九个抗原进行了分型,结果表明: ABO 系统中 B 型较多,占 32.24%; Rh 系统中 CcDE-型人数最多,占 32.24%; MN 系统中 M 型(30.26%)多于 N 型(25.00%); Lewis 系统中 Le(a+) 比例(14.48%)略低; Duffy 系统中未发现 Fy(a-b-)型; Kidd 系统中 Jk(a+) 型高达 72.37%; Diego 系统中 Di(a+) 型频率(3.29%)和 P 系统中 P₁ 型频率(31.58%)均低于国内其它地区汉族。

一、前 言

血型是以红细胞膜上的同族抗原(即凝集原)为表现形式的遗传学性状。血型研究在人类学、遗传学、法医学、考古生物学和临床医学等方面的应用日趋广泛。对于我国人数较多的十几个少数民族的多种红细胞血型抗原频率已有报道,汉族人口占全国人口的 93%,对不同地区汉族的多系统红细胞血型基因频率的报道却极少。其实汉族在历史发展过程中融合了各地许多古代少数民族,是一个十分复杂而异质的群体,因此很有必要对汉族各地的亚群的遗传多态性进行深入而细致的研究。本文报道了我们对黑龙江省哈尔滨地区汉族人群的八个红细胞血型系统中的十九种红细胞抗原分布进行的调查。在两万多以前,哈尔滨地区就有人类活动。三千年前,这里是满族等少数民族祖先的居住地。清代中、后期,随着“京旗移垦”以及此后的“开禁放垦”与“闯关东”,大量汉族人拥向黑龙江。对于黑龙江地区目前居住的汉族人进行红细胞血型的调查,将有助于对该地区人群

注:哈尔滨血站杨代罡、曹峰林同志参加了实验工作,特此致谢。

本文为中国自然科学基金委员会资助课题。

的起源、迁移和融合的研究。

二、材料与方法

1. 调查对象: 三代均为汉族同时居住在黑龙江省哈尔滨地区无血缘关系的健康献血员, 共 152 人。取 ACD (枸橼酸-枸橼酸钠-葡萄糖液) 抗凝的静脉血。血型鉴定全部在取血第二天进行完毕。

2. 试剂: 抗血清-A, -B, -D 为北京市红十字血液中心产品; -M, -N 为公安部 126 研究所产品; -C 为天津血站产品; $-Le^a$, Le^b , -S, -s, $-P_1$, $-Jk^a$, $-Jk^b$, $-Fy^a$, $-Fy^b$, $-Di^a$, -c, -E 以及广谱抗人球蛋白血清均为德国 Biotest 公司产品。

3. 方法: 在分型时, ABO 系统及 M, N 抗原使用纸片法, Lewis 系统及 S, c, E 抗原用室温盐水试管法, P_1 抗原用 4℃ 盐水试管法, C, D 抗原用菠萝酶法, Kidd 系统, Duffy 系统, Diego 系统及 s 抗原都用间接抗人球蛋白法进行。

4. 基因频率和单倍型频率计算方法: Rh 系统的单倍型频率计算公式采用赵桐茂的方法(赵桐茂, 1987)。其余系统的基因频率及单倍型频率则依据 Mourant 公式计算(Mourant et al., 1976)。

三、结果与分析

1. ABO 系统

在我们调查的 152 人中 B 型人数 49 人(32.24%) 多于 A 型人数 42 人(27.63%), 基因频率 $p(0.2096)$ 小于 $q(0.2393)$ 。观察值与期望值吻合度良好 ($P > 0.9$)。从与国内已有资料(陈稚勇, 1982) 的比较中可以观察到, 我国北方(山东、河北、山西、内蒙、河南、东北三省)及西北地区(青海、甘肃、陕西、宁夏), ABO 系统的基因频率一般均为 p 值小于 q 值, 我们的检查结果与此规律一致。而西南(四川、贵州、云南)和东南地区(浙江、安徽、湖南、江西)则 p 值一般大于 q 值; 福建以南(两广、海南岛、福建、台湾)地区则是 r 值高于国内其它地区。

表 1 黑龙江汉族 ABO 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		χ^2	基因频率
	人数	%	人数	%		
A	42	27.63	41.79	27.49	0.0011	$p = 0.2096$
B	49	32.24	48.80	32.11	0.0008	$q = 0.2393$
O	46	30.26	46.16	30.37	0.0006	$r = 0.5511$
AB	15	9.87	15.25	10.03	0.0041	
合计	152	100.00	152.00	100.00	0.0066	$df = 1, P > 0.9$

2. Rh 系统

用四种抗血清: -D, -C, -c, -E 对黑龙江地区的人群进行了 Rh 血型系统分布的调查。调查了 152 人, 未发现 Rh₀(-) 者。国内已有报道表明, 汉族 Rh₀(-) 的频率仅 0.2—0.5% (赵桐茂, 1987), 因此在 152 人中未发现 Rh₀(-) 者是符合预期的。152 人中有 C 抗原者 122 人 (占 80.26%) 基因频率是 0.5954。有 c 抗原者 97 人 (占 63.82%) 基因频率是 0.4046 有 E 抗原者 84 人 (占 55.26%) 基因频率是 0.3311。152 人中具有六种 Rh 表现型, 其中人数最多的是 Cc DE 型, 有 49 人, 占 32.24% 其次是 CCDee 型, 有 47 人, 占 30.92% 人数最少的是 ccDee 型, 仅 1 人, 占 0.66%。关于国内汉族 Rh 系统表型及单倍型频率的报道很少, 现就 Rh 系统单倍型的分布与华北汉族 ($R^0 = 0.0638$, $R^z = 0.0132$) (袁义达等, 1984) 及上海汉族 ($R^0 = 0.0384$, $R^z = 0.0058$) (卢月香等, 1984) 相比, 单倍型 R^0 , R^z 的频率似乎有差异, 从北向南有逐渐降低的趋势。但毕竟目前可供比较的汉族亚群资料较少, 更好的比较尚有待于更多的有关报道发表之后才能进行。

表 2 黑龙江汉族 Rh 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		X ²	单倍型频率
	人数	%	人数	%		
CCDee	47	30.92	47	30.92	0.0000	
CcDE-	49	32.24	59	38.68	1.6949	R ⁰ = 0.0812
CcDee	20	13.16	13	9.03	3.7692	R ¹ = 0.5561
CCDE-	9	5.92	9	5.92	0.0000	R ² = 0.3118
ccDE-	26	17.11	23	14.78	0.3913	R ^z = 0.0509
ccDee	1	0.66	1	0.66		
合计	152	100.01	152	99.99	5.8544	df = 2, P > 0.05

3. MNS_s 系统

黑龙江地区人群中 M 型 (46 人, 占 30.26%) 多于 N 型 (38 人, 占 25.00%), 基因频率 $m(0.5263)$ 大于 $n(0.4737)$ 但在以往的报道中, 北方汉族 M 型均少于 N 型, 而南方汉族 M 型多于 N 型。

对于与 MN 位点紧密连锁的 S_s 位点上两个对偶抗原的检查结果, 国内的报道不是很多。我们在 152 人中未发现 S 纯合子, S_s 型占 12.5% (S 基因频率为 0.0646) 它远高于北京地区人群中的比例 (7.7%, S 基因频率为 0.0394; 郝露萍, 1986a)。

用四种抗血清 (-M, -N, -S, -s) 检查的九种表型频率中 MN_{ss} 型人数最多 (57 人, 占 37.5%), 单倍型频率中 Ms 的频率 (0.4954) 与已有报道中内蒙的蒙古族 (0.4960) 及吉林省的朝鲜族 (0.4900) (Yuan Yida et al., 1983) 最为接近。

4. Lewis 系统

Lewis 系统与 ABH 分泌型关系密切。我们因故未能检测被检者的分泌型。Lewis

表 3 黑龙江汉族 MNS_s 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		X ²	单倍型频率
	人数	%	人数	%		
MS	0	0.00	0.14	0.10	0.3140	MS = 0.0309
MNS	0	0.00	0.32	0.21		
NS	0	0.00	0.17	0.11		
MS _s	4	2.63	4.65	3.06		
MNS _s	11	7.24	9.20	6.05	0.3522	NS = 0.0337
NS _s	4	2.63	4.51	2.97	0.0577	Ms = 0.4954
M _{ss}	42	27.63	37.30	24.54	0.5922	Ns = 0.4400
MN _{ss}	57	37.50	66.27	43.60	1.2967	
N _{ss}	34	22.37	29.43	19.36	0.7096	
合计	152	100.00	152.00	100.00	3.3230	df = 5, P > 0.25

表 4 黑龙江汉族 Lewis 血型系统的分布

表现型	人数	%	基因频率
Le(a+b-)	21	13.82	Le ^a = 0.3805
Le(a+b+)	1	0.66	
Le(a-b+)	115	75.66	Le ^b = 0.6195
Le(a-b-)	15	9.87	
合计	152	100.00	

系统检测结果表明, Le(a+) 型比例 (14.48%) 略低于华北汉族 (16.67%) (袁义达等, 1984)。

5. Duffy 系统

我们在 152 人中未发现 Fy(a-), 89.47% 是 Fy(a+b-), 10.53% 是 Fy(a+b+)。Fy(a-b-) 表现型在中国人及白种人中均罕见。我国汉族至今只有两例 (袁义达, 1982)。Fy(a-b+) 型在我国汉族人群中的比例也很低。已报道的三个地区汉族的 Fy(a-b+) 表现型频率分别是: 华北 4.35% (袁义达等, 1982), 上海 1.82% (史明真等, 1986), 北京 0.44% (郝露萍等, 1986a)。此外, 尚未发现 Duffy 系统的基因频率在我国的地理分布上有什么明显规律性。但 Duffy 系统的基因频率在不同人种中的频率差异却很大。在中国、日本、朝鲜、东南亚、美拉尼西亚、密克罗尼西亚等地区, Fy(a+) 的频率很高 (Salmon et al., 1984)。在我们的调查中, Fy^a 高达 0.9474, 而在白种人一般都是 Fy^b 频率高于 Fy^a, 例如, 加拿大白人 Fy^a = 0.4353, Fy^b = 0.5647, 美国白人 Fy^a = 0.3858, Fy^b = 0.6142, (Mourant et al., 1976), 法国人 Fy^a = 0.4357, Fy^b = 0.5643, (Salmon et al., 1984)。而在中非共和国黑人中 Fy^a 基因频率等于零, 也就是说, 该地区人群中 100% 都是 Fy(a-b-) 型。

6. Kidd 系统

本系统的四种表现型中,在黑龙江汉族中我们只发现三型,即 $Jk(a+b-)$, $(a+b+)$ 及 $(a-b+)$, $Jk(a-b-)$ 型见于太平洋岛上的一些群体,国内尚无报道。黑龙江汉族人群中 Jk^a 基因频率(0.5132)高于 Jk^b 的频率(0.4868)而在已发表的三篇有关汉族人群 Kidd 系统分布的报道中,基因 Jk^b 的频率在华北人群中为 0.6513(袁义达等,1982),在河北、北京人群中为 0.5652(郝露萍等,1986b),在上海人群中为 0.5640(史明真等,1986),均高于 Jk^a 的基因频率。除了不清楚其计算公式的上海汉族一篇报道以外,笔者注意到其余两篇由于在定型中只用了抗 Jk^a 一种试剂血清,所以在计算基因频率时使用的是与本文不同的方法,即基因 $Jk^b = \sqrt{Jk(a-)}$ 表现型频率, Jk^a 基因频率 = $1 - Jk^b$ 基因频率。用该公式对本文的检测数据重新计算后便得出了相反的 Jk^a 基因频率(0.4744) 低于 Jk^b 基因频率(0.5256)的结果。该结果与以上三个地区汉族的报道结果相一致。因此,我们认为在对不同地区的红细胞血型鉴定结果进行比较时,应注意到它们的基因频率和单倍型频率的计算方法,假如方法不一致,则应采用统一方法重新计算后,再进行比较。

表 5 黑龙江汉族 Duffy, Kidd 血型系统分布

表现型	观察值		期望值		X ²	基因频率
	人数	%	人数	%		
Fy(a+b-)	136	89.47	136	89.76	0.0000	Fy ^a = 0.9474
Fy(a+b+)	16	10.53	15.15	9.97	0.0119	Fy ^b = 0.0526
Fy(a-b+)	0	0.00	0.42	0.28		
合计	152	100.00	151.57	100.01	0.0119	df = 1, P > 0.9
Jk(a+b-)	46	30.26	40.00	26.32	0.9000	Jk ^a = 0.5132
Jk(a+b+)	64	42.11	76.00	50.00	1.0000	
Jk(a-b+)	42	27.63	36.00	23.68	1.8947	Jk ^b = 0.4868
合计	152	100.00	152.00	100.00	3.7947	df = 1, P > 0.05

7. Diego 系统

Diego 系统的抗原 Di^a 作为人的遗传标记之一,几乎为蒙古人种所特有,然而它在国内不同民族,不同地区中的分布频率是不同的。与已发表的其它三个地区汉族 Di^a 基因频率的调查相比(华北 0.0567、北京 0.0241、上海 0.0230),黑龙江的频率(0.0166)最低,在所调查的 152 人中,只发现 Di(a+)5 人,占 3.29%。对四个地区的人群进行分型时,均只使用了抗 Di^a 一种血清。

8. P 系统

P 系统一共有五种表现型,除非常少见的 p, P₁^h, P₂^h 三型以外,其余两型是 P₁ 和 P₂。我们调查的 152 人中只有 48 人是 P₁ 型,其基因频率(0.1728)略低于华北地区汉族(0.2132)(袁义达等,1984)和上海汉族(0.1893)(史明真等,1986),白种人(80%)和黑种人(94%)的 P₁ 型频率均高于 P₂ 型。而我国少数民族和汉族的 P₁ 型频率均低于 P₂ 型。

在鉴定 P 抗原时, 须注意抽取血样后应及早进行定型实验, 陈旧的红细胞与抗 P₁ 定型血清反应时易出现假阴性结果。

(1988 年 5 月 16 日收稿)

参 考 文 献

- 卢月香、史明真、陶大林, 1984. 上海地区汉族居民的 Rh 基因复合体分布. 上海医学, 7(4): 210—212.
- 史明真、卢月香、董健康、刘达庄、陶大林、余国定、姚路、吴国光、孔禄卿, 1986. 上海地区 110 名汉族 12 个红细胞血型系统 3 个血清蛋白型的调查. 上海医学, 9(8): 449—453.
- 陈稚勇, 1982. 中国人 ABO 血型分布. 遗传, 4(2): 4—7.
- 赵桐茂, 1987. 人类血型遗传学. 第 1 版, 科学出版社.
- 袁义达、杜若甫、郝露萍, 1984. 华北地区汉族的 Lewis, ABO, MN, Rh, P 等血型系统和 ABH 分泌型的分布. 人类学学报, 3: 158—164.
- 袁义达、徐玫瑰、张志、杜若甫, 1982. 华北汉族 Kell, Kidd, Diego, Duffy, Lutheran 和 Xg 血型系统的分布. 遗传学报, 9: 395—401.
- 郝露萍、张志、朱玉珍、孙芸、赵海燕、王培华, 1986a. 北京地区人群中六种红细胞抗原分布的调查. 中华血液学杂志, 7(2): 68—69.
- 郝露萍、张志、孙芸、朱玉珍、何小玫, 1986b. 在一名孕妇血清中发现的抗 Jk^a. 中华血液学杂志, 7(2): 101—102, 84.
- Mourant, A.E. et al., 1976. *The Distribution of the Human Blood Groups and Other Biochemical Polymorphisms*. 2nd ed., Oxford: Oxford University Press. P49—56, 583.
- Salmon, M.D. et al., 1984. *The Human Blood Groups*. Masson Publishing, USA. P249.
- Yuan Yida et al., 1984. The distribution of eight blood group systems and ABH secretion of Mongolian, Korean, Zhuang nationalities in China. *Ann. Hum. Biol.*, 11(5): 377—388.

DISTRIBUTION OF 19 RED CELL'S BLOOD GROUP ANTIGENS IN THE HAN NATIONALITY IN HEILONGJIANG

Hao Luping Du Ruofu

(Institute of Genetics, Academia Sinica)

Liu Jie

(Blood Bank of Harbin)

Key words Red cell's blood group; Human genetics; Physical anthropology

Abstract

A total number of 152 unrelated individuals of the Han nationality in Heilongjiang were examined for the distribution of 19 antigens of 8 red cell blood group systems. The results showed that the phenotype frequencies of B (32.24%) and CcDE (32.24%) were high, and the frequency of M (30.26%) was higher than N (25.00%). The phenotype Fy (a-b-) was not found in 152 specimens. High frequency of Jk(a+) (72.37%) was observed. In common with other population of Han nationality in China, the present population revealed a low frequencies of Di(a+) (3.29%) and P₁ (31.58%).