

侗族九个红细胞血型系统和 ABH 分泌型的分布

袁义达 金 锋 杜若甫

(中国科学院遗传研究所)

龙邕泉 蔡瑞霖

(广西南宁市中心血站)

关键词 人类群体遗传学;侗族;血型;基因频率;遗传距离

内 容 提 要

报道了广西侗族的 ABO、MNSs、Rhesus、Duffy、Kidd、P、Diego、Lewis 和 Xg 等九种红细胞血型系统和 ABH 唾液分泌型的分布。共调查了 201 名父母均系侗族而彼此无血缘的学生,其中男 116 名,女 85 名。结果表明,广西侗族中 ABO 系统的 r 基因 (0.6286)、MN 系统的 m 基因 (0.6294)、Duffy 系统的 Fy^a 基因 (0.9651)、Kidd 系统的 JK^a 基因 (0.4628) 和 Rhesus 系统的 CDe 染色体 (0.7532) 等频率都很高,ABO 系统的 q 基因 (0.1672)、P 系统的 P₁ 基因 (0.1333) 和 Lewis 系统的 Le^a 基因 (0.3232) 等频率较低。MNSs 系统的 S 基因 (0.0124) 频率很低,而 MS 染色体连锁率却为零。Xg 系统的 Xg^a 基因频率 (0.3746) 与汉族和维吾尔族一样,处于低水平。Lewis 系统的 Le(a+) 表型者中发现八例是 ABH 唾液分泌型,但分泌的物质不是 A 便是 B,而分泌 H 物质的唾液分泌型者全部都是 Le(a-) 型。六个民族间遗传距离分析表明,侗族与壮族在血缘上最近,其次是与朝鲜族、蒙古族、汉族相近,而与维吾尔族最远。

湖广云贵广大地区有很多民族聚居区和民族杂居区,住着我国南方几十个民族和由北方迁入的一些民族。这一地区的民族起源、迁移和融合是很值得研究的,而对人口达 142 万的侗族进行多指标群体遗传学的研究将十分有助于分析该地区民族的起源、迁移和融合。侗族分布于贵州、湖南和广西毗连地区,人口 142 万余 (1982),是我国人口较多的民族之一。侗族的语言属我国最大的语系汉藏语系中的壮侗语族侗水语支,但侗族人民多通汉语。侗族自标“甘”。侗族历史悠久,族源的史书记载可以追溯到唐、宋时期的僚族。在当时,近代的壮、侗、水、布依和仡佬等民族的先民被统称为僚族。公元十世纪的北宋初年前后,侗族才从僚族中区分出来(尤中,1983)。本文报道广西侗族的 ABO、MNSs、Rhesus、Duffy、Kidd、P、Diego、Lewis 和 Xg 等九种血型系统以及 ABH 唾液分泌型的分布,以及根据我们迄今对壮、朝鲜、蒙古、汉、维吾尔等民族红细胞血型系统基因频率的研究结果所计算的遗传距离。

一、调查对象与方法

1. 调查对象

1983年11月,在广西北部三江侗族自治县八江公社八江中学,随机调查了201名父母均系侗族而彼此间无血缘关系的侗族学生。全部血样均取自静脉,不加任何抗凝剂。样品在五天内全部分型完毕。

2. 检查项目

检查了 ABO、MNSs、Rhesus、Duffy、Kidd、P、Diego、Lewis 和 Xg 等九个红细胞血型系统以及 ABH 唾液分泌型。

3. 试剂

共使用了抗 -A、-B (以上系北京市红十字中心血站产品)、-M、-N、-H、-E (以上系上海市中心血站产品)、-D、-C、-c (以上系天津市中心血站产品)、-N、-S、-JK^a (以上系西德 Behringwerke 公司产品)、-s、-Fy^a、-Fy^b、-P₁、-Di^a、-Le^a 和 -Xg^a (以上系西德 Biotest 公司产品)等 18 种抗血清及抗人球蛋白试剂 (系西德 Biotest 公司产品)。

4. 分型方法

ABO、MNSs (除抗 -s 外)、P 和 Lewis 等血型系统分型采用盐水法, Rhesus 血型系统分型采用木瓜酶法、其余的血型系统和小 s 型分型均采用间接 Coombs 法(上海生物制品研究所血型组, 1977)。

5. 染色体频率和基因频率计算

Rhesus 血型系统的染色体频率的计算公式依据赵氏法(赵桐茂, 1979), 其余的血型系统的染色体频率和基因频率依据 Mourant 等人著书所用公式推算 (Mourant *et al.*, 1976)。

6. 遗传距离

遗传距离 (D) 根据 Nei 氏法 (Nei, 1978), 系统树的构成则是根据 Sneath 和 Sokal 氏的不加权聚类原则绘制的 (Sneath and Sokal, 1963)。遗传距离的计算共使用了 ABO、MNSs、Rhesus、P、Duffy、Diego、Kidd 等七个红细胞血型系统的位点和 ABH 分泌型位点上 25 个参数(等位基因或染色体频率)(上海生物制品研究所血型组, 1977; 血型调查组, 1980a、1980b、1981; 赵桐茂等, 1982a、1982b; 袁义达等, 1982、1983、1984 a、1984b; Yuan Yida *et al.*, 1983)。

二、结果与讨论

侗族的九种血型系统和 ABH 唾液分泌型的结果列于表 1 至表 7。Kidd、P、Diego、

Lewis 及 ABH 等系统由于采用单一抗血清检查, 自由度为零, 不足以作 Hardy-Weinberg 吻合度测验; 对其余的 ABO、MNSs、Duffy、Rhesus、Xg 等血型系统均进行了 Hardy-Weinberg 吻合度测验。结果表明, 这些系统的期望值和实际观察值均一致。

1. ABO 血型系统(表 1)

广西侗族聚居区北邻湖南通道县, 西接贵州黎平县, 与贵州、湖南侗族聚居区相毗连。有关汉族和其他少数民族的 ABO 血型分布的文献资料表明, 我国湖南省南部 B 型频率很低, q 基因频率仅 0.1411 (吕靖南, 1979), 与广东省海南岛瑶族 ($q = 0.1246$, 郭景元, 1963) 同为全国 q 基因频率最低区域。广西三江的侗族的 B 型频率也较低, q 基因频率仅为 0.16。侗族的 ABO 血型分布接近湖南南部汉族的分布 ($r = 0.6287$, $p = 0.2302$, $q = 0.1411$, 吕靖南, 1979) ($\chi^2 = 5.82$, $df = 3$, $p > 0.10$)。但侗族与广西壮族的 ABO 血型分布 ($r = 0.6309$, $p = 0.1614$, $q = 0.2077$, Yuan, Yida *et al.*, 1983) 却存在显著差异 ($\chi^2 = 8.70$, $df = 3$, $p < 0.05$)。

表 1 广西侗族 ABO 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		χ^2	基 因	基因频率
	人 数	频率(%)	人 数	频率(%)			
O	75	37.31	79.42	39.51	0.25	r	0.6286
A	65	32.34	59.98	29.84	0.42	p	0.2042
B	53	26.37	47.88	23.82	0.55	q	0.1672
AB	8	3.98	13.73	6.83	2.39		
合 计	201	100.00	201.01	100.00	3.61	df = 1 P > 0.05	

2. MNSs 血型系统 (表 2 和表 3)

侗族的 m 基因频率较高 (0.6294) 但显著低于 ($t = 3.40$, $p < 0.001$) 广西壮族的 m 基

表 2 广西侗族 MN、Ss 和 Duffy 血型系统的分布

血型系统	表现型	观察值		期望值		χ^2	基因频率
		人 数	频率(%)	人 数	频率(%)		
MN	M	84	41.79	79.63	39.61	0.24	$m = 0.6294$ $n = 0.3706$
	MN	85	42.29	93.77	46.65	0.82	
	N	32	15.92	27.60	13.73	0.70	
	合 计	201	100.00	201.00	99.99	1.76	df = 1 P > 0.10
Ss	SS	0	0	0.03	0.02	} 0.0005	$S = 0.0124$ $s = 0.9876$
	Ss	5	2.49	4.92	2.45		
	ss	196	97.51	196.05	97.53		
	合 计	201	100.00	201.00	100.00	0.0005	df = 1 P > 0.97
Duffy	Fy(a+b-)	187	93.03	187.22	93.14	0.0003	} 0.0035 $Fy^a = 0.9651$ $Fy^b = 0.0349$
	Fy(a+b+)	14	6.97	13.54	6.74		
	Fy(a-b+)	0	0	0.24	0.12		
	合 计	201	100.00	201.00	100.00	0.004	df = 1 P > 0.95

表 3 广西侗族 MNSs 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		x ²	染色体	染色体频率
	人 数	频率(%)	人 数	频率(%)			
MMSS	0	0	0	0	0.24	MS	0
MMSs	0	0	0	0		Ms	0.6204
MMss	84	41.79	79.61	39.61		NS	0.0124
MNSS	0	0	0	0		Ns	0.3582
MNSs	3	1.49	3.15	1.57	0.82		
MNss	82	40.80	90.63	45.09			
NNSS	0	0	0.03	0.02	0.70		
NNSs	2	1.00	1.79	0.89			
NNss	30	14.93	25.79	12.83			
合 计	201	100.00	201.00	100.01	1.76	df = 5 P > 0.75	

因频率 ($m = 0.7394$, Yuan Yida *et al.*, 1983)。在 Ss 系统中仅发现五例 Ss 型, 无 SS 型, 侗族的 S 基因频率较低 (0.0124), 同广西壮族的 S 基因频率 ($S = 0.0119$, Yuan Yida *et al.*, 1983) 相一致。侗族的 MS 连锁率为零, 而在已检查过 MNSs 系统的民族中, 一般 MS 连锁率都大于 NS 连锁率(上海生物制品研究所血型组, 1977; 袁义达等, 1984; Yuan Yida *et al.*, 1983)。造成侗族 MS 连锁率为零的原因有可能是由于 S 基因在侗族中较少, 加之检查的样品数量不够大, 以致在 84 例 MM 型中没有遇到 SS 型或 Ss 型。这有待今后进一步验证。

3. Rhesus 血型系统(表 4)

201 名受检者中无一例是 Rh(-D) 阴性, 说明侗族的 Rh(-D) 阴性率是很低的, 这与我国南方的民族相似(血型调查组, 1981; Yuan Yida *et al.*, 1983)。而且侗族同中国其他民族一样, 在六种表现型中 CCDee 型占多数 (56.22%), CDe 频率在 0.75 以上, 但我国广西壮族和云南佤族的 CDe 频率更高, 分别为 0.79 和 0.81 (血型调查组, 1981)。

表 4 广西侗族 Rhesus 血型系统的分布

表现型	观察值		期望值		x ²	染色体	染色体频率
	人 数	频率(%)	人 数	频率(%)			
CCDE-	7	3.48	7.03	3.50	0	CDE	0.0225
CCDee	113	56.22	114.04	56.74	0.01	CDe	0.7532
CcDE-	48	23.88	44.32	22.05	0.31	cDE	0.1396
CcDee	24	11.94	25.53	12.70	0.09	cDe	0.0843
ccDE-	5	2.49	8.65	4.30	0.12		
ccDee	4	1.99	1.43	0.71			
合 计	201	100.00	201.00	100.00	0.53	df = 2 P > 0.50	

4. Duffy 血型系统(表 2)

在我国各民族中 Fy^a 基因频率都普遍较高。侗族的 Fy^a 基因频率为 0.9651, 在迄

今为止同时用抗-Fy^a 和抗-Fy^b 两种血清检查的中国各民族中(赵桐茂等, 1982a; 袁义达等, 1982、1984a; Yuan Yida *et al.*, 1983) 是最高频率。

5. Kidd 血型系统 (表 5)

侗族的 JK^a 基因频率(0.4628)在中国各人群中(赵桐茂等, 1982b; 袁义达等, 1982、1984a; Yuan Yida *et al.*, 1983; Nakajima *et al.*, 1967、1971) 也是比较高的, 它显著($t = 2.85, p < 0.01$) 高于广西壮族的 JK^a 基因频率(JK^a = 0.3649, Yuan Yida *et al.*, 1983)。

6. P 血型系统 (表 5)

侗族的 P₁ 基因频率 (0.1333) 接近广西壮族的 P₁ 基因频率(P₁ = 0.1024, Yuan Yida *et al.*, 1983) ($t = 1.38, P > 0.10$)。P₁ 基因频率在我国南方已调查过的各人群中均较低(血型调查组, 1980b)。

7. Diego 血型系统 (表 5)

Di^a 基因几乎仅蒙古人种群体中才有。我国已检查过 Diego 系统的民族均有低频率的 Di^a 基因频率, 其中华北汉族为 0.0567 (袁义达等, 1982), 朝鲜族为 0.0402, 壮族为 0.0436 (Yuan Yida *et al.*, 1983), 维吾尔族为 0.0392 (袁义达等, 1984), 台湾省的高山族为 0.0143 (Nakajima *et al.*, 1971)。侗族的 Di^a 基因频率为 0.0226, 显著低于华北汉族的 Di^a 基因频率 ($t = 2.60, P < 0.01$), 接近高山族的 Di^a 基因频率($t = 0.70, P > 0.4$), 与朝鲜、壮、维吾尔等民族也均无统计学的显著差异 (t 分别等于 1.45、1.68 和 1.38, P 均 > 0.05)。

表 5 广西侗族 Lewis、Kidd、P、Diego 等血型系统和 ABH 分泌型的分布

系 统	受检人数	表现型	观察值	观察值频率 (%)	基 因	基因频率
Lewis	201	Le(a+)	21	10.45	Le ^a	0.3232
		Le(a-)	180	89.55	Le ^b	0.6768
Kidd	201	JK(a+)	143	71.14	JK ^a	0.4628
		JK(a-)	58	28.86	JK ^b	0.5372
P	201	P ₁ (+)	50	24.88	P ₁	0.1333
		P ₁ (-)	151	75.12	P ₂	0.8667
Diego	201	Di(a+)	9	4.48	Di ^a	0.0226
		Di(a-)	192	95.52	Di ^b	0.9774
ABH	201	分泌型	148	73.63	Sc	0.4865
		非分泌型	53	26.37	sc	0.5135

8. Lewis 血型系统 (表 5)

侗族的 Le^a 基因频率为 0.3232, 显著低于华北汉族(Le^a = 0.4916, 袁义达等, 1984b),

新疆维吾尔族 ($Le^a = 0.4307$, 袁义达等, 1984a) 和台湾高山族 ($Le^a = 0.5114$, Nakajima *et al.*, 1971) 的 Le^a 基因频率 (t 分别等于 4.25、3.21 和 4.55, P 均 < 0.005)。

9. ABH 分泌型 (表 5)

侗族的 Se 基因频率(0.4865)接近于 ($t = 0.70$, $P > 0.4$) 广西壮族的频率(0.4623)、而我国多数民族的 Se 基因频率却均在 0.5 以上(血型调查组, 1980a)。

本研究中发现的 21 例 $Le(a+)$ 型中有 8 例为 ABH 唾液分泌型, 而且值得注意的是, 这 8 例所分泌的不是 A 物质就是 B 物质, 无一例分泌 H 物质(表 6)。在华北汉族中也已发现同样的现象(袁义达等, 1984b)。与国外报道的泰国等地的人群中所出现的结果相一致(Race *et al.*, 1975)。据说, 在世界大多数群体中, $Le(a+)$ 型者必定是 ABH 唾液非分泌型, 只有在东南亚地区和澳洲土著中有例外(Race *et al.*, 1975)。

表 6 广西侗族的 Lewis 血型系统与 ABH 唾液分泌型分布的关系

观察人数 Lewis 系统	ABH 分泌型	分泌型分泌物				非分泌型非分泌物			
		H	A	B	A 和 B	H	A	B	A 和 B
$Le(a+)$			3	5		4	3	6	
$Le(a-)$		57	46	30	7	14	12	12	1

10. Xg 血型系统 (表 7)

在我国已有 Xg 系统资料的民族中, Xg^a 基因在台湾的汉族中频率较高达 0.5253 (Nakajima *et al.*, 1967), 而其余民族的 Xg^a 基因频率较低, 如华北汉族为 0.3273 (袁义达等, 1982), 新疆维吾尔族为 0.3413 (袁义达等, 1984a), 台湾高山族为 0.3797 (Nakajima *et al.*, 1971), 均不足 0.4。广西侗族的 Xg^a 基因频率为 0.3746, 也较低。 Xg^a 基因频率在世界多数群体中, 包括日本、华侨、东南亚地区的人群均较高(Race *et al.*, 1975), 而在我国包括侗族在内的几个民族中却较低, 这种情况值得今后深入探讨。

表 7 广西侗族 Xg 血型系统的分布

表现型	性别	观察值		期望值		χ^2	基因	基因频率
		人数	频率(%)	人数	频率(%)			
$Xg(a+)$	男	53	26.37	43.46	21.62	2.09	Xg^a	0.3746
	女	44	21.89	51.76	25.75	1.16		
$Xg(a-)$	男	63	31.34	72.54	36.09	1.25	Xg	0.6254
	女	41	20.40	33.24	16.54	1.81		
	合计	201	100.00	201.00	100.00	6.31	df = 3 $P > 0.05$	

11. 遗传距离与系统树

根据 ABO、MNSs、Rhesus、P、Duffy、Kidd 和 Diego 等七个红细胞血型系统位点以及 ABH 分泌型位点上的基因频率计算获得的遗传距离(表 8)表明,侗族的红细胞血型系统的遗传组成综合地表现了我国南方民族的特征。在蒙古、朝鲜、汉、壮和维吾尔族五个民族中,侗族与广西壮族遗传距离最近(0.0045)、与汉族的遗传距离也有 0.0165,而与新疆维吾尔族最远(0.0346)。在系统树(图 1)上侗族首先与南方的壮族聚类。北方的蒙古族先与汉族相聚然后与朝鲜族聚类,然后再与南方的群体相聚。新疆的维吾尔族与汉族、蒙古族的遗传距离较近,其次是与朝鲜族;而与侗、壮两族的遗传距离最远。在系统树上维吾尔族最后才与以上两大群体相聚。

表 8 侗族与中国其他五个民族间的遗传距离

蒙古族	0.0055				
朝鲜族	0.0073	0.0097			
壮族	0.0285	0.0198	0.0177		
侗族	0.0119	0.0116	0.0075	0.0045	
维吾尔族	0.0165	0.0120	0.0260	0.0405	0.0346
	汉族	蒙古族	朝鲜族	壮族	侗族

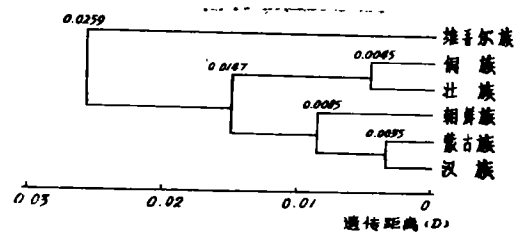


图 1 侗族与中国其他五个民族的系统树
Phylogenetic tree of the Dong nationality and five other nationalities in China

广西南宁市中心血站梁晋标同志、内蒙古自治区中蒙医研究所郝光霞同志以及本所研究生赵红、牛克毅等同志参加了部分工作,均此一并致谢。

(1984年2月25日收稿)

参 考 文 献

- 上海生物制品研究所血型组, 1977. 血型与血库. 上海人民出版社.
- 尤中, 1983. 唐宋时期的僚. 民族研究, 4: 12—21.
- 吕靖南, 1979. 湖南邵阳地区 6028 人 ABO 血型调查. 输血及血液学, 3(3): 19.
- 血型调查组, 1980a. 我国十六个民族的血型调查报告 I. ABO 血型及 ABH 物质分泌能力的调查. 中华血液学杂志, 1: 261—263.
- 血型调查组, 1980b. 我国十六个民族的血型调查报告 II. MN 及 P 血型调查结果. 中华血液学杂志, 2: 352—356.
- 血型调查组, 1981. 我国十六个民族的血型调查报告 III. Rh 血型调查结果. 中华血液学杂志, 2: 209—211.
- 赵桐茂, 1979. 估计 Rh 基因组合体频率的两种简易方法. 遗传学报, 6: 193—199.
- 赵桐茂、张工梁, 1982a. 中国人 Duffy 血型分布. 中华血液学杂志, 3: 32—34.
- 赵桐茂、张工梁, 1982b. 中国人 Kidd 血型系统. 中华血液学杂志, 3: 106—107.
- 袁义达、徐玖瑾、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.
- 袁义达、杜若甫, 1983. 中国十七个民族间遗传距离的初步研究. 遗传学报, 10: 398—405.
- 袁义达、乌云、艾绍章、金锋、杜若甫, 1984a. 新疆维吾尔族的红细胞血型系统的研究. 中国科学院遗传研究所研究工作年报(1983), 待刊.
- 袁义达、郝路萍、杜若甫, 1984b. 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: 181—187.
- 郭景元, 1963. 国人 ABO 血型的调查研究. 广东医学, 1: 25—31.

- Mourant, A. E., A. C. Copee and K. Domaniewska-Sabczak, 1976. *The distribution of the human blood groups and other biochemical polymorphisms*. 2nd ed. Oxford University Press.
- Nakajima, H., K. Ohkura, M. C. Huang, R. Saito and T. Seto, 1971. The distribution of several serological and biochemical traits in East Asia IV. the distribution of the blood groups in the Taiwanese mountain aborigines. *Jap. J. Hum. Genet.*, 16: 57—68.
- Nakajima, H., K. Ohkura, Y. Z. Shen, Z. S. Chow, S. P. Lee, Y. Orita, Y. Masuda and S. takahara, 1967. The distribution of several serological and biochemical traits in East Asia I. the distribution of ABO, MN, Q, Lewis and Rh blood groups in Taiwan. *Jap. J. Hum. Genet.*, 11: 244—251.
- Nei, M., 1978. The theory of genetic distance and evolution of human races. *Jap. J. Hum. Genet.*, 23: 341—369.
- Race, R. R. and R. Sanger, 1975. *Blood Groups in Man*. 6th ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Yuan Yida, Du Ruofu, Chen Liangzhong, Xu Jiujin, Cui Meiyin, Wang Yongfu, Li Shizhe, H-G. Benkmann, P. Bogdanski, G. Kriese and H. W Goedde. 1983. Distribution of eight blood group systems and ABH secretion of Mongolian, Korean, Zhuang nationalities in China. *Annual Report of the Institute of Genetics, Academia Sinica* (1982), The Institute of Genetics, Academia Sinica. p. 82.
- Sneath, P. H. and R. R. Sokal, 1963, *Numerical Taxonomy*, Freeman, San Francisco, pp. 201—213.

DISTRIBUTION OF NINE BLOOD GROUP SYSTEMS AND ABH SECRETION IN THE DONG NATIONALITY

Yuan Yida Jin Feng Du Ruofu

(*Institute of Genetics, Academia Sinica, Beijing*)

Long Yongquan Cai Ruilin

(*Blood Bank of Nanning, Guangxi*)

Key words Human population genetics; Dong nationality; Blood group;
Gene frequency; Genetic distance

Abstract

A total number of 201 unrelated individuals of the Dong nationality in Guangxi are examined for the distribution of ABO, MNSs, Rhesus, Duffy, Kidd, P, Diego, Lewis and Xg blood group systems and ability of ABH secretion. The results show that the gene frequencies for (0.63), m(0.63), Fy^a (0.97), Jk^a(0.46) and CDe(0.75) are rather high. On the contrary, low gene frequencies of q(0.17), P₁(0.13) and Le^a(0.32) and very low gene frequency of S(0.01) are observed. Xg^a gene frequency (0.37) is as low as that of the Han and Uygur nationalities. Among the individuals of Le(a+) phenotype, only eight ABH secretors are found, who secrete either A or B substance but no H substance.

The genetic distances between Dong and five other nationalities show that the Dong nationality is genetically closest to Zhuang nationality, and also close to Han, Mongol and Korean nationalities, but has the largest distance with Uygur nationality.