

独龙族舌运动类型的人类学研究

张兴华¹, 郑连斌¹, 陆舜华², 罗东梅¹, 许渤松¹, 于会新¹, 王 萱¹

(1. 天津师范大学生物学系, 天津市细胞遗传与分子调控重点实验室, 天津 300387)

(2. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院, 呼和浩特 010022)

[摘要] 调查了 124 例(男 73 例, 女 51 例)独龙族中学生的 5 项舌运动类型(卷舌, 叠舌, 翻舌, 尖舌, 三叶舌). 研究结果如下: (1)独龙族卷舌、叠舌、翻舌、尖舌、三叶舌出现率分别为 55.63%、7.26%、9.68%、65.32%、16.13%. 除卷舌外, 其他 4 种舌运动类型的出现率男女性别间均无显著性差异; (2)5 项舌运动类型间相关性较小; (3)三叶舌基因与卷舌、叠舌、尖舌基因分别存在基因互作关系; (4)与其他族群比较, 独龙族卷舌率、翻舌率和三叶舌率均较低. (5)聚类分析结果表明, 独龙族的舌运动类型与布依族、仫佬族最为接近.

[关键词] 卷舌, 叠舌, 翻舌, 尖舌, 三叶舌, 独龙族

[中图分类号] Q984 [文献标识码] A [文章编号] 1001-4616(2009)01-0124-06

Anthropologic Studies of Tongue Moving Types in Derung

Zhang Xinghua¹, Zheng Lianbin¹, Lu Shunhua², Luo Dongmei¹,
Xu Bosong¹, Yu Huixin¹, Wang Xuan¹

(1. Department of Biology, Tianjin Normal University, Tianjin Key Laboratory of Cyto-Genetical and Molecular Regulation, Tianjin 300387, China)

(2. College of Life Sciences and Technology, Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, China)

Abstract A sample of 124 middle school students (73 males, 51 females) of Derung was investigated on 5 tongue moving types including tongue rolling, tongue folding, tongue twisting, pointed tongue and clover-leaf tongue. The results were as follows: (1) The frequencies of tongue rolling, tongue folding, tongue twisting, pointed tongue and clover-leaf tongue were 55.63%, 7.26%, 9.68%, 65.32% and 16.13% respectively. No significant sexual difference were found in the frequencies of tongue moving types except tongue rolling. (2) Correlations were little among 5 tongue moving types. (3) The gene of tongue rolling, tongue folding and pointed tongue had interactive relations with the clover-leaf tongue gene. (4) Comparing with other ethnic groups, Derung had a lower frequency of tongue rolling, tongue twisting and clover-leaf tongue. (5) The results of cluster analysis showed that the tongue moving types of Derung were similar with those of Bouyei and Mulan.

Key words tongue rolling, tongue folding, tongue twisting, pointed tongue, clover-leaf tongue, derung

在舌外肌的协同作用下, 各舌内肌的收缩或舒张可以使舌产生一些特殊的运动形式(如卷舌、叠舌、翻舌、尖舌、三叶舌). 这些特殊的舌运动类型已成为人类群体遗传学的经典指标. 国外学者对此进行过较多、较早的研究. Sturtevant^[1]最先研究了卷舌, 认为卷舌是由一对等位基因控制的. Urbanowski 和 Wilson^[2]确认卷舌对非卷舌为显性性状. Hsu^[3]确认叠舌为隐性性状. Gahres^[4]认为翻舌是不依赖于其它舌运动的独立性状. Hoch^[5]首先描述了三叶舌特征. 随后, Whitney^[6]认为三叶舌是一种外显率很低的性状. 近年来我国学者郑连斌等^[7]首先报道了尖舌性状. 杨康鹏等^[8]、李玉玲等^[9]认为翻舌可能为隐性性状. 李玉玲等^[9]认为尖舌和卷舌是常染色体显性遗传.

我国民族众多, 目前已对汉族^[7, 10-13]、蒙古族^[7, 10, 13, 14]、朝鲜族^[8, 10]、回族^[7, 11]、达斡尔族^[15]、鄂温克

收稿日期: 2008-09-18

基金项目: 国家自然科学基金(30170482)资助项目.

通讯联系人: 郑连斌, 教授, 研究方向: 体质人类学与人类群体遗传学. E-mail: zhenglianbin@sina.com

族^[16]、鄂伦春族^[16]、布依族^[17]、佤族^[18]、苗族^[19]、侗族^[19]、仫佬族^[20]等民族的舌运动类型进行过研究。

独龙族是我国人口最少的民族之一。据 2000 年全国人口普查统计, 独龙族人口为 7426 人, 主要分布在云南省西北角的怒江傈僳族自治州贡山独龙族怒族自治县。贡山县独龙江乡是独龙族的聚居区。独龙族的名称, 始见于 大元一统志 , 被称为 撬 , 明清时期称为 俅 、 俅子 等, 新中国成立后才正名为 独龙族 。独龙语属汉藏语系藏缅语族景颇语支。独龙江地区特殊的、近乎与世隔绝的地理环境使得独龙族长期生活在高度封闭的状态下。独龙族以农业生产为主, 兼采集、渔猎^[21 22]。独龙族舌运动类型的资料尚未见报道。为此, 我们对其进行了调查, 以研究独龙族这些指标的出现率, 探讨各特征相互关系, 以丰富我国人类群体遗传学研究资料。

1 研究对象和方法

我们于 2006 年 9 月赴云南贡山县一中调查了 124 例 (男 73 例, 女 51 例) 独龙族中学生的卷舌、叠舌、翻舌、尖舌、三叶舌。被调查者父母均为独龙族。调查前先向被调查者演示各种舌运动类型, 令其练习, 再进行正式调查。调查方法与判断标准如下:

- (1) 卷舌 (Tongue rolling): 舌的两侧边缘能够卷起呈筒状为卷舌型 (R); 否则为非卷舌型 (N)。
- (2) 叠舌 (Tongue folding): 舌尖能够向上向后返折, 紧贴舌面为叠舌型 (F); 否则为非叠舌型 (N)。
- (3) 翻舌 (Tongue twisting): 仅舌的右侧边缘能够向上, 同时舌的左侧边缘能够向下, 使舌翻转 90°, 呈直立状为右翻舌型; 仅舌的左侧边缘能够向上, 同时舌的右侧边缘能够向下, 使舌翻转 90°, 呈直立状为左翻舌型; 两侧均可翻转为全翻舌型; 只要有一侧能翻即为翻舌 (T), 不可翻转为非翻舌型 (N)。
- (4) 尖舌 (Pointed tongue): 尽力将舌伸出口腔, 舌尖可变窄变尖为尖舌 (P); 否则为非尖舌型 (N)。
- (5) 三叶舌 (Clover-leaf tongue): 在口腔内, 舌前端上抬, 舌尖两侧能够回缩, 整个舌边缘呈三叶草状为三叶舌型 (C); 否则为非三叶舌型 (N)。

调查数据使用 Excel SPSS 软件进行处理。采用 u 检验和 χ^2 检验的方法分别进行性别间和群体间的差异性检验。

由于舌运动的遗传方式属于单基因性状遗传, 隐性基因频率的计算是舌运动隐性性状出现率的开平方值, 而显性基因频率则是 1 减去该开平方值。

2 结果与讨论

独龙族 5 项舌运动类型的出现率及性别间 χ^2 检验见表 1 文中选用了达斡尔族、鄂温克族、鄂伦春族、布依族、佤族、苗族、侗族、仫佬族及内蒙古兴安盟的汉族^[10]、蒙古族^[10]、朝鲜族^[10] 11 个民族的 5 项舌运动出现率与独龙族进行比较 (u 检验), 结果如表 2 所示。

表 1 独龙族 5 项舌运动类型出现率 /%

Table 1 Frequency of five types of tongue smovement of Derung											
性别 sex	人数 No	卷舌		叠舌		翻舌		尖舌		三叶舌	
		Tongue rolling		Tongue folding		Tongue twisting		Pointed tongue		Clover-leaf tongue	
		R	N	F	N	T	N	P	N	C	N
男	n	33	40	3	70	4	69	48	25	12	61
	%	45.21	54.79	4.11	95.89	5.48	94.52	65.75	34.25	16.44	83.56
女	n	36	15	6	45	8	43	33	18	8	43
	%	70.59	29.41	11.76	88.24	15.69	84.31	64.71	35.29	15.69	84.31
合计	n	69	55	9	115	12	112	81	43	20	104
	%	55.65	44.35	7.26	92.74	9.68	90.32	65.32	34.68	16.13	83.87
χ^2		7.84 [*]		2.61		3.58		0.02		0.01	
P		$p < 0.01$		$p > 0.05$		$p > 0.05$		$p > 0.05$		$p > 0.05$	

注: χ^2 值为独龙族男女间比较的 χ^2 值; * $0.01 < P < 0.05$, 有显著性差异; * * $P < 0.01$ 有极显著性差异。

表 2 独龙族与 11 个民族 5 项舌运动类型出现率的比较 (u 检验)

Table 2 Comparison of frequency of five tongue smovements of Derung with 11 nationalities(u-test)

民族	卷舌	叠舌	翻舌	尖舌	三叶舌
Nationality	Tongue rolling	Tongue fohling	Tongue twisting	Pointed tongue	Clover-leaf tongue
独龙族-汉族 Derung-Han	5 48* *	1 30	5 38* *	3 01* *	2 00 ^o
独龙族-蒙古族 Derung-Mongol	5 31* *	1 33	6 11* *	2 92* *	3 30 ^o *
独龙族-朝鲜族 Derung-Korean	6 72* *	0 68	5 98* *	2 78* *	1 74
独龙族-达斡尔族 Derung-Daur	5 70* *	1 20	4 83* *	4 00 ^o *	3 38 ^o *
独龙族-鄂温克族 Derung-Ewenki	3 31* *	2 15 ^o	2 10 ^o	2 08 ^o	3 24 ^o *
独龙族-鄂伦春族 Derung-Oroqen	3 01* *	1 81	3 56* *	3 34* *	0 75
独龙族-布依族 Derung-Bouyei	0 90	1 23	1 55	1 09	2 61 ^o *
独龙族-佤族 Derung-Wa	1 24	1 79	0 96	0 41	2 41 ^o
独龙族-苗族 Derung-Miao	0 44	0 70	2 64* *	6 71 ^o *	3 37 ^o *
独龙族-侗族 Derung-Dong	2 58 ^o *	1 80	7 79* *	4 71 ^o *	3 31 ^o *
独龙族-仫佬族 Derung-Mulam	0 49	0 90	2 86* *	0 20	3 73 ^o *

注: u 值为独龙族与其它民族比较的 u 值; * 0.01< P< 0.05 有显著性差异; * * P< 0.01 有极显著性差异.

2 1 独龙族 5 项舌运动类型的调查结果与比较

2 1 1 卷舌

如表 1 所示, 独龙族卷舌男 R 型率为 45.21%, N 型率为 54.79%; 女 R 型率为 70.59%, N 型率为 29.41%. 男女间 ² 值为 7.84($p < 0.01$), 说明性别差异极显著. 本次调查结果与 Sturtevant^[1]、郑连斌等^[7]、张淑丽等^[17]、于会新等^[18]认为卷舌出现率与性别无关相悖. 男女合计卷舌 R 型率为 55.65%, 高于 N 型率 (44.35%). 这和卷舌率在所有群体中均高于 50% 的研究结果相一致^[23].

与国内外人群资料比较, 独龙族卷舌 R 型率 (55.65%) 明显低于汉族 (78.88%)、蒙古族 (78.05%)、朝鲜族 (83.72%)、达斡尔族 (80.42%)、鄂温克族 (72.03%)、鄂伦春族 (75.00%)、侗族 (68.60%). 此外, 独龙族卷舌 R 型率 (55.65%) 也低于印度中央邦的哈尔巴人 (90.57%)、印度中央邦穆里亚人 (82.60%)^[24]、美国路易斯安那黑人 (81.96%)^[25]、美国华盛顿特区白人 (73.64%)^[4]、英国英格兰人 (73.40%)^[26]. 并与佤族 (62.30%)、布依族 (60.3%)、苗族 (57.94%)、仫佬族 (53.07%) 接近. 总的来说, 独龙族卷舌 R 型率在国内外人群中属偏低类型.

按照卷舌中 R 型对 N 型为显性性状遗传方式^[2], 独龙族卷舌基因频率 $R = 0.334$ $r = 0.666$

2 1 2 叠舌

独龙族叠舌男 F 型率为 4.11%, N 型率为 95.89%; 女 F 型率为 11.76%, N 型率为 88.24%. 男女间 ² 值为 2.86($p > 0.05$), 说明无性别间差异. 男女合计叠舌 F 型率为 7.26%, 远远低于 N 型率 (92.74%). 这一结果与以往学者们研究得到的叠舌率一般低于 10% 的结论相符^[23].

独龙族叠舌 F 型率 (7.26%) 低于汉族 (11.18%)、蒙古族 (11.23%)、仫佬族 (10.03%)、朝鲜族 (9.81%)、苗族 (9.35%), 高于达斡尔族 (4.58%)、鄂温克族 (2.80%)、鄂伦春族 (2.00%)、侗族 (3.35%)、布依族 (4.38%)、佤族 (3.17%)、美国华盛顿特区白人 (2.43%)^[4]. 总的来说, 独龙族叠舌 F 型率在国内外人群中属中等类型.

按照叠舌中 F 型对 N 型为隐性性状遗传方式^[3], 独龙族叠舌基因频率 $F = 0.730$ $f = 0.270$

2 1 3 翻舌

独龙族男翻舌 T 型率为 5.48%, N 型为 94.52%; 女翻舌 T 型率为 15.69%, N 型率为 84.31%. 男女间 ² 值为 3.58($p > 0.05$), 说明无性别间差异. 男女合计翻舌 T 型率为 9.68%, 远低于 N 型率 (90.32%).

独龙族翻舌 T 型率 (9.68%) 明显低于汉族 (33.85%)、蒙古族 (37.72%)、朝鲜族 (37.79%)、美国华盛顿特区白人 (36.88%)^[4]、侗族 (49.70%)、达斡尔族 (31.25%)、鄂伦春族 (28.00%), 还低于仫佬族 (21.36%)、苗族 (20.23%)、鄂温克族 (17.70%)、佤族 (13.09%)、布依族 (15.31%). 总的来说, 独龙族翻舌 T 型率属偏低类型.

根据翻舌中 T 型对 N 型为隐性性状遗传方式^[8,9], 独龙族翻舌基因频率 $T = 0.689$ $t = 0.311$

2 1 4 尖舌

独龙族尖舌男 P 型率为 65.73%, N 型率为 34.23%; 女 P 型率为 64.71%, N 型率为 35.29%. 男女间

² 值为 0.01($p > 0.05$), 说明无性别间差异. 男女合计尖舌 P 型率为 65.32%, 高于 N 型率 (34.68%).

与国内人群比较, 独龙族尖舌 P 型率 (65.32%) 明显低于汉族 (77.95%)、蒙古族 (77.50%)、朝鲜族 (77.45%)、达斡尔族 (81.88%)、鄂温克族 (75.16%)、鄂伦春族 (85.00%), 高于侗族 (40.55%)、布依族 (59.69%)、苗族 (30.53%), 与佤族 (67.46%)、仫佬族 (66.34%) 接近. 说明独龙族尖舌 P 型率在国内人群中居中等水平.

根据尖舌中 P 型对 N 型为显性性状遗传方式^[9], 独龙族翻舌基因频率 $P = 0.411$, $p = 0.589$

2.1.5 三叶舌

独龙族男三叶舌 C 型率为 16.44%, N 型率为 83.56%; 女三叶舌 C 型率为 15.69%, N 型率为 84.31%. 男女间 ² 值为 0.01($p > 0.05$), 说明无性别间差异. 男女合计三叶舌 C 型率为 16.13%, 远低于 N 型率 (83.87%).

与国内外人群调查资料比较, 独龙族三叶舌 C 型率 (16.13%), 远高于布依族 (7.81%)、仫佬族 (5.18%)、美国华盛顿特区白人 (2.54%)^[4], 低于蒙古族 (30.59%)、汉族 (24.38%)、朝鲜族 (23.38%)、达斡尔族 (31.46%)、鄂温克族 (31.37%)、苗族 (32.09%)、佤族 (27.38%)、侗族 (31.71%), 与鄂伦春族 (20.00%) 接近. 说明独龙族三叶舌 C 型率在国内人群中属偏低类型.

根据三叶舌中 C 型对 N 型为显性性状遗传方式^[6], 独龙族三叶舌基因频率 $C = 0.084$, $c = 0.916$

2.1.6 独龙族与其他 11 个民族舌运动类型出现率的比较

本文运用 u 检验对独龙族与汉族、蒙古族、朝鲜族等 11 个民族相同类型的舌运动进行比较 (表 2). 统计结果表明独龙族卷舌出现率与布依族、佤族、苗族、仫佬族差异不显著, 而与另外 7 个民族差异极显著. 独龙族叠舌出现率与鄂温克族有显著差异, 而与另外 10 个民族差异不显著. 独龙族翻舌出现率与布依族、佤族差异不显著, 与鄂温克族差异显著, 与其他 8 个民族差异极显著. 独龙族尖舌出现率与仫佬族、布依族、佤族差异不显著, 与鄂温克族差异显著, 与其他 7 个民族差异极显著. 独龙族三叶舌出现率与朝鲜族、鄂伦春族差异不显著, 与汉族、佤族差异显著, 与其他 7 个民族差异极显著.

2.2 12 个民族 5 项舌运动类型的聚类分析

为了分析独龙族与其他民族在舌运动类型上的远近关系, 我们选用了独龙族、布依族、佤族、苗族、侗族、仫佬族、汉族、朝鲜族、蒙古族、达斡尔族、鄂伦春族、鄂温克族 12 个民族的 5 项舌运动类型出现率指标值, 采用类间平均链锁法 (Between-groups linkage) 进行聚类分析. 聚类结果如图 1 所示, 12 个人群分为 3 组: 汉族、朝鲜族、蒙古族、达斡尔族、鄂伦春族为第 1 组, 独龙族、布依族、仫佬族、佤族、鄂温克族为第 2 组, 苗族与侗族为第 3 组.

独龙族位于第 2 组内, 独龙族的舌运动类型与布依族、仫佬族最为接近. 与佤族、鄂温克族较为接近.

2.3 5 种舌运动类型间的相关分析

独龙族两两类型间各组合特征的样本量及其相关分析的 ² 值见表 3

应用 相关法对舌运动类型的相关问题进行研究. 相关是根据 ² 检验结果来判断两对相对性状的问题. 表 3 中显示, 在 69 例卷舌者中, 有 16 例三叶舌, 而在 55 例非卷舌者中, 仅有 4 例三叶舌; 在 9 例叠舌者中, 有 4 例三叶舌, 而在 115 例非叠舌者中, 仅有 4 例三叶舌; 在 81 例尖舌者中, 有 17 例三叶舌, 而在 43 例非尖舌者中, 仅有 3 例三叶舌. 这提示卷舌基因与三叶舌基因、叠舌基因与三叶舌基因、尖舌基因与三叶舌基因之间分别存在着基因互作关系. 在 10 对舌运动类型组合中仅有 3 对性状存在着相关, 这一结果表明独龙族 5 项舌运动类型间相关性较小.

由表 3 所示, 卷舌基因与叠舌基因是相互独立的. 这与 Li 等^[27]、郑连斌等^[7]的研究结果不一致, 而与 Lee^[25]与 Hirschhorn^[28] 研究结果相同. 卷舌基因与三叶舌基因存在相互作用. 这与皮建辉等^[29]、栗淑媛等^[10]、张淑丽等^[17]、于会新等^[18]的研究结果相同. 三叶舌与叠舌基因存在基因互作关系, 这一结果与栗淑媛等研究结果一致. 此外三叶舌与尖舌还存在基因互作关系, 这与皮建辉等、栗淑媛等研究结果一致, 而与张淑丽等、于会新等的研究结果相悖.

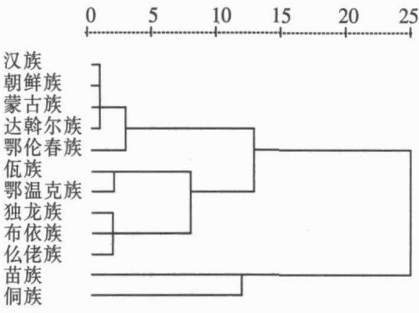


图 1 12 个民族舌运动类型的聚类图
Fig.1 Dendrogram of cluster analysis on tongue moving types of 12 ethnical groups

表 3 两两类型间各组合特征的样本量及其相关分析的 χ^2 值

Table 3 Number of each combination trait between the traits and χ^2 square value of correlation analysis on them (N, χ^2)

	卷舌		叠舌		翻舌		尖舌		三叶舌	
	Tongue rolling		Tongue folding		Tongue twisting		Pointed tongue		Clover-leaf tongue	
	R	N	F	N	T	N	P	N	C	N
卷舌	R		7	62	9	60	49	20	16	53
Tongue rolling	N		2	53	3	52	32	23	4	51
叠舌	F	1 93			2	7	4	5	4	5
Tongue folding	N				10	105	77	38	16	99
翻舌	T	2 02	1 75				10	2	4	8
Tongue twisting	N						71	41	16	96
尖舌	P	2 23	1 87		1 90				17	64
Pointed tongue	N								3	40
三叶舌	C	5 73 [‡]	5 75 [‡]		2 91		4 08 [‡]			
Clover-leaf tongue	N									

注: * 为相关显著 (0.01 < p < 0.05).

舌运动类型间的相关研究,往往因为调查的样本量偏小、不同调查者对指标各类型判断标准存在差异或被调查者对项目的理解存在差异,而得出不同的结果.只有对不同学者的大量的研究资料进行综合分析,才能得出较为信服的研究结论.本文提供了独龙族这方面的资料.

3 结 论

独龙族是最早进入怒江、独龙江一带的群体,是生活在这一地区的古老居民.独龙族源于古代的氏羌人,其先民与古代昆明族有关,后来演变为乌蛮分支的路蛮.独龙族先民最早活动在金沙江、澜沧江地区,后来逐渐西迁到怒江、独龙江、缅甸北部.故独龙族是跨境分布的民族.

我国独龙族居住的地区山峦重叠,地势险峻,交通极其不便.它特殊的、近乎与世隔绝的地理环境使得独龙族长期生活在高度封闭的状态下.村寨分散,大多分布在江边和山腰的台地上,大则 20 余户,小则不足 5 户.村与村相距几千米或几十千米.由于独龙族聚居区的特殊地理环境,使得独龙族与其他民族通婚的机率小,相互之间基因交流少,从而使独龙族保持了自己的民族特色,具有一些独特的人类群体遗传学特征.

在同一民族内部,由于各种原因(历史、文化、地理),可形成不同的相对隔离人群.这些隔离人群的舌运动类型也可能存在一定差异.不同人的舌运动能力可能存在差异.多数学者认为,人的舌运动能力与遗传因素有关.从而使舌运动类型成为人类群体遗传学研究的经典指标.通过舌运动类型的群体调查,可以推测不同人群间的亲缘关系远近.我国是一个多民族国家,每个民族都有自己的民族特征.通过研究各民族的舌运动类型,对进一步探讨民族的起源、进化、发展及各民族间的亲缘关系具有重要意义.本文运用 χ^2 检验对独龙族与汉族等 11 个民族相同类型的舌运动进行比较得出,独龙族卷舌、翻舌、尖舌、三叶舌出现率与大部分民族存在显著或极显著性差异,而独龙族叠舌出现率与鄂温克族有显著差异,但与另外 10 个民族差异不显著.

独龙族 5 项舌运动类型除卷舌外,其他 4 项舌运动类型的出现率性别间均无显著性差异.独龙族三叶舌基因与卷舌、叠舌、尖舌基因分别存在基因互作关系,舌运动类型间相关性较小.与国内外族群比较,独龙族卷舌率、翻舌率和三叶舌率均较低,而叠舌率与尖舌率均居中等水平.聚类分析结果显示,独龙族的舌运动类型与布依族、仫佬族最为接近.本文首次得出了独龙族舌运动类型研究的成果,有助于研究独龙族起源及发展,丰富了我国民族体质数据库,为民族间亲缘关系研究提供了生物学证据.

[参考文献]

[1] Surtevant A H. A new inherited character in man [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 1940 26 100-102

[2] Urbanowski A, Wilson J. Tongue curling [J]. Journal of Heredity 1947, 38 365-366

- [3] Hsu T C. Tongue unfolding[J]. Journal of Heredity, 1948, 39: 187-188
- [4] Gahres E E. Tongue rolling and tongue folding [J]. Journal of Heredity, 1952, 43: 221-225.
- [5] Hoch M O. Clove-leaf tongues[J]. Journal of Heredity, 1949, 40: 132
- [6] Whiney D D. Clover-leaf tongues[J]. Journal of Heredity, 1950, 41(7): 176
- [7] 郑连斌, 陆舜华, 李晓卉, 等. 内蒙古三个民族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 遗传, 1997, 19(3): 23-25
- [8] 杨康鹄, 朴哲云, 金雄吉, 等. 朝鲜族与汉族中 4 种舌的运动能力的表型分布及其遗传方式 [J]. 人类学学报, 1998, 17(1): 59-68
- [9] 李玉玲, 陆舜华, 郑连斌. 三种舌运动类型遗传方式的研究 [J]. 遗传, 2003, 25(5): 552-554
- [10] 栗淑媛, 韩在柱, 郑连斌, 等. 兴安盟 3 个民族 5 种舌运动类型的研究 [J]. 人类学学报, 2001, 20(1): 76-78
- [11] 党洁, 彭亮, 焦海燕, 等. 宁夏回、汉族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 宁夏医学院学报, 2005, 27(5): 356-357
- [12] 崔静, 朱齐宁, 黄永忠. 粤西汉族舌运动类型的研究 [J]. 局部手术学杂志, 2006, 15(4): 239-240
- [13] 郑连斌, 陆舜华, 栗淑媛. 内蒙古 6 个人群舌运动类型研究 [J]. 人类学学报, 2003, 22(3): 241-245.
- [14] 郑连斌, 谢宾, 陆舜华, 等. 内蒙古呼伦贝尔盟蒙古族 3 个群体 5 项舌运动类型的研究 [J]. 人类学学报, 2001, 20(2): 130-136
- [15] 李咏兰, 郑连斌, 陆舜华, 等. 内蒙古达斡尔族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 遗传, 1999, 21(5): 20-22
- [16] 李咏兰, 陆舜华, 栗淑媛, 等. 鄂温克族与鄂伦春族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 内蒙古师范大学学报: 自然科学汉文版, 2001, 30(2): 146-149.
- [17] 张淑丽, 郑连斌, 陆舜华, 等. 布依族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 沈阳师范大学学报: 自然科学版, 2004, 22(3): 226-230
- [18] 于会新, 郑连斌, 陆舜华, 等. 佤族舌运动类型的遗传学研究 [J]. 天津师范大学学报: 自然科学版, 2007, 27(1): 43-46
- [19] 皮建辉, 雷鸣枝, 吴亿中, 等. 侗族、苗族舌运动类型基因频率的分析 [J]. 怀化学院学报, 2005, 24(5): 86-87.
- [20] 丁博, 郑连斌, 陆舜华, 等. 仫佬族 5 项舌运动类型的研究 [J]. 天津农学院学报, 2008, 15(2): 20-23
- [21] 杨圣敏主编. 中国民族志 [M]. 北京: 中央民族大学出版社, 2003: 289-293.
- [22] 独龙族简史编写组. 独龙族简史 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1986: 13-17.
- [23] 郑连斌, 栗淑媛, 陆舜华, 等. 人类舌运动类型 [J]. 天津师范大学学报: 自然科学版, 2002, 22(1): 53-56
- [24] Datta U, Mitra M, Singh M C S. A study of nine anthroposcopic traits among the three tribes of the Bastar District in Madhya Pradesh, India [J]. Anthropologischer Anzeiger, 1989, 47(1): 57-71.
- [25] Lee J W. Tongue-folding and tongue-rolling in an American Negro population sample[J]. Journal of Heredity, 1955, 46: 289-291.
- [26] Azim iGarakani C, Beardsmore J A. Tongue-rolling phenotypes and geographical variation in the United Kingdom [J]. Anthropologischer Anzeiger, 1989, 47(4): 305-310
- [27] Liu T T, Hsu T C. Tongue-folding and tongue-rolling [J]. Journal of Heredity, 1949, 40: 19-21
- [28] Hirschhorn H H. Transmission and learning of tongue gymnastic ability [J]. American Journal of Physical Anthropology, 1970, 32(3): 451-454
- [29] 皮建辉, 雷鸣枝, 吴亿中, 等. 湖南 2 个民族 5 种舌运动类型的研究 [J]. 生物学通报, 2006, 41(6): 18-19.

[责任编辑: 孙德泉]