

文章编号: 0427-7104(2002)01-0092-05

鼻部外形特征的遗传规律

陈 莉, 李 辉, 夏元敏, 金 力, 卢大儒

(复旦大学 生命科学学院 现代人类学研究中心, 上海 200433)

摘 要: 面貌特征是一类遗传率极高的人体性状. 通过对家系和群体的鼻部特征进行分类界定, 观察记录, 确定鼻部的 4 个性状特征(鼻根高度、鼻背硬骨部、鼻背软骨部、鼻尖方向)为单基因遗传. 群体中的偏相关分析和主成分分析显示性状之间有相关性.

关键词: 鼻部外形特征; 遗传模式; 基因频率; 家系分析; 上海金汇; 偏相关分析; 主成分分析

中图分类号: Q 987

文献标识码: A

在基因研究中, 疾病基因是现在的一大热点, 对人类的其他性状基因则关注较少. 某些性状已经发现了其遗传规律^[1], 但是更多的没有被研究过. 近年舌运动的遗传规律被研究得非常清楚^[2,3]. 面貌基因是常被忽视的. 以往对某些面貌特征的分类界定不明, 使其遗传规律不能被发现. 鼻部外形虽然被认为遗传简单^[4], 但没有分析出遗传规律. 用新的思路研究可以在面貌遗传的领域别开蹊径. 上海是中国人口南北迁移的集散地. 但上海郊区各群体仍保持了相对单纯的遗传背景, 特别是华亭方言区内, 曾经分析过指间区纹的遗传方式^[5]. 因此我们对上海郊区奉贤县金汇镇的 8 个家系进行调查采样, 记录家系各成员的鼻部性状特征, 其中包括鼻根高度, 鼻背硬骨部, 鼻背软骨部, 鼻背整体观, 鼻尖方向等 5 项, 通过家系图分析, 初步确定其遗传模式, 并选取其相关群体, 进行观察、测量及记录, 计算基因频率, 分析各性状之间的相关性.

1 对象和方法

(1) 对象: 选取金汇镇当地血统相对纯正的家系及其相关群体进行观察、测量及记录, 被观察个体的上辈五代以内确证是当地长住居民, 以确保其遗传背景相对单纯, 性状遗传相对稳定. 家系 8 个, 各家系的人数约在 20~30 人. 群体选取金汇镇当地血统相对纯正的 100 名小学生(其中 50 名男生, 50 名女生).

(2) 观察标准: 按吴汝康等编写的《人体测量方法》^[6]中的观察方法和标准, 记录了其鼻部的 5 个性状特征, 其中包括鼻根高度、鼻背硬骨部、鼻背软骨部、鼻背整体观、鼻尖方向.

(3) 数据分析: 绘制家系图分析遗传模式. 用 EXCEL 统计群体中各指标每一类型的频率, 与 Hardy-Weinberg proportions 拟合^[7], 进行显著性差异分析. 用 spss 软件计算各性状之间的偏相关系数, 并对各性状作主成分分析^[7].

2 结 果

2.1 各性状特征频率

在随机群体中统计了男女各性状各类型的频率, 见表 1.

* 收稿日期: 2001-05-16

基金项目: 复旦大学科技创新基金一等资助项目; 复旦大学生命科学学院教学基金资助项目(200002)

作者简介: 陈 莉(1980—), 女, 99 级本科生; 李 辉(1978—), 男, 硕士研究生

本文是第七届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛特等奖项目的一部分.

表 1 各性状类型分布的性别比较

Tab. 1 Comparisons on distributions of characters' types between sexes

性状	男 生		女 生		合 计		性别差异		
	个体数	频率	个本数	频率	个体数	频率	χ^2	P	
鼻根高度*	1	17	0.33	17	0.35	34	0.34	0.500	0.778 8
	2	24	0.47	24	0.49	48	0.48		
	3	10	0.20	8	0.16	18	0.18		
鼻背硬骨部	凸	15	0.29	18	0.37	33	0.33	1.690	0.429 5
	直	26	0.51	21	0.43	47	0.47		
	凹	10	0.20	10	0.20	20	0.20		
鼻背软骨部	凸	19	0.37	21	0.43	40	0.40	3.917	0.141 1
	直	29	0.57	22	0.45	51	0.51		
	凹	3	0.06	6	0.12	9	0.09		
鼻背整体观	波折	15	0.29	19	0.39	34	0.34	9.392	0.024 5
	凸	24	0.47	20	0.41	44	0.44		
	直	3	0.06	6	0.12	9	0.09		
	凹	9	0.18	4	0.08	13	0.13		
鼻尖方向	上翘	18	0.35	16	0.33	34	0.34	6.117	0.047 0
	向前	26	0.51	30	0.61	56	0.56		
	下垂	7	0.14	3	0.06	10	0.10		

* 1. 接近眉中线; 2. 中等; 3. 微高于眼内角连线.

可见,鼻根高度、鼻背硬骨部和鼻背软骨部在男女生之间没有显著差异,鼻尖方向性别之间有显著差异. 所以,除鼻尖方向以外,男女之间其他鼻部特征较一致,故可不区分性别地对其进行研究.

2.2 家系分析

假设鼻根明显高的性状为显形纯合体,鼻根微高于眼内角连线的性状为隐形纯合体,鼻根中等高的性状为杂合体,由图 1 可以明显地看出,鼻根高度的遗传模式符合单基因半显性遗传^[8].

对 8 个家系鼻部的 5 个性状特征分别作家系图,都可以看到,鼻背硬骨部,鼻背软骨部,鼻尖方向均可以符合单基因半显性遗传的遗传模式. 其中,鼻背明显高、鼻背硬骨部凸、鼻背软骨部凸、鼻尖方向上翘的性状为显性,鼻背微高于眼内角连线、鼻背硬骨凹、鼻背软骨凹、鼻尖方向下垂的性状特征为隐性,鼻背整体观的凹、直、凸(柔顺)、波折型的表现性状取决于鼻背硬骨部和鼻背软骨部的凹、直、凸型,为这两者性状的排列组合. 但同时我们也注意到,用数量性状模型也是可以解释这些鼻部特征的遗传的.

2.3 与 Hardy-Weinberg 平衡拟合

假设上述各性状中显性基因 A 的频率为 p,其等位隐性基因 a 的频率为 q,显性纯合体 AA 基因型的频率为 p²,隐性纯合体 aa 基因型的频率为 q²,根据 Hardy-Weinberg 平衡,杂合体 Aa 基因型的频率为 2pq.

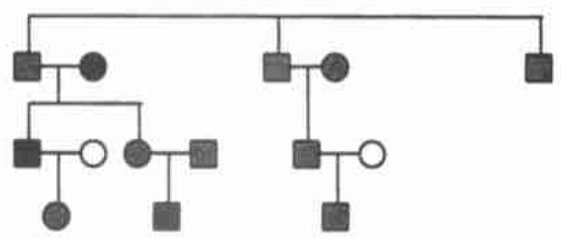


图 1 1 号家系的鼻根高度分布

Fig. 1 Nasal root height distribution in No. 1 pedigree
 ■ ● 表示鼻根明显高; ■ ● 表示鼻根中等高;
 □ ○ 表示鼻根微高于眼角连线

表 2 K 各性状的 Hardy-Weinberg 平衡拟合显著性测试

Tab. 2 Significant tests on distance between observation and Hardy-Weinberg balance of characters' types distribution

性状		假定模型各类频率/ %					χ^2 [2]	P 值
		p^2	$2pq$	q^2	p	q		
鼻根高度	观察值	34.00	48.00	18.00	58.00	42.00	0.021 84	0.99
	理论值	33.64	48.72	17.64				
鼻背硬骨部	观察值	33.00	47.00	20.00	56.50	43.50	0.193 1	0.92
	理论值	31.92	49.16	18.92				
鼻背软骨部	观察值	40.00	51.00	9.00	65.50	34.50	1.647	0.48
	理论值	42.90	45.20	11.90				
鼻尖方向	观察值	34.00	56.00	10.00	62.00	38.00	3.552	0.17
	理论值	38.44	47.12	14.44				

各项性状的自由度为 $N = 2$, 所得 P 值由上而下逐次减小. 可见鼻根高度是非常符合平衡的, 鼻背硬骨部也较符合, 鼻背软骨部和鼻尖方向很不符合, 与它们的简单遗传模式产生矛盾.

2.4 各性状间相关分析

对众多可能相互有相关性的性状, 测试其之间相关程度的方法较多, 但各有优劣. 对鼻部外形各性状同时作偏相关分析和主成分分析可以较明确地证实其间的相关关系. 鼻部各外形性状之间的偏相关系数列于表 3.

表 3 各性状之间的偏相关系数

Tab. 3 Partial correlation coefficients among characters

对照组	性状	鼻根		硬骨部		软骨部		鼻尖		鼻基底	
		系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值
鼻根	鼻基底			0.079 3	0.433	0.232 5	0.020	- 0.276 9	0.005		
	鼻尖			0.108 1	0.285	- 0.073 3	0.469				
	软骨部			0.435 2	0.000						
硬骨部	鼻根					0.138 6	0.169	0.120 6	0.232	0.257 4	0.010
	鼻基底					0.246 8	0.013	- 0.245 3	0.014		
	鼻尖					- 0.115 5	0.253				
软骨部	硬骨部	0.309 9	0.002					0.205 2	0.041	0.050 1	0.621
	鼻根							0.192 8	0.055	0.236 3	0.018
	鼻基底							- 0.209 9	0.036		
鼻尖	软骨部	0.326 8	0.001	0.517 4	0.000					0.313 2	0.002
	硬骨部	0.396 7	0.000							0.241 1	0.016
	鼻根									0.361 3	0.000
鼻基底	鼻尖	0.260 6	0.009	0.220 1	0.028	0.055 4	0.584				
	软骨部	0.247 0	0.013	0.479 2	0.000						
	硬骨部	0.379 6	0.000								

以 $P = 0.01$ 为显著性界限, 可见鼻根高度与硬骨部外形正相关, 鼻根越高硬骨部越突; 硬骨部与软骨部也正相关, 硬骨部越突软骨部也越突; 鼻根高度与鼻基底形状负相关, 鼻根越高鼻基底越突出; 鼻尖与鼻基底也显示一定的负相关, 鼻尖越上翘鼻基底越突出.

对鼻部各外形特征的分布频率进行主成分分析抽出了 2 类主成分,以此 2 类主成分为坐标轴构建直角坐标系,各性状在此坐标系中的散点分布见图 2。

图中鼻跟与硬骨部靠得相当近,软骨部也较近,说明其间相关性较大。鼻尖距其他性状较远,其与其他性状的相关性较小。

3 讨 论

3.1 面貌特征遗传规律研究前景

体质人类学与遗传学之间总是有很大的隔阂,许多重要的体质特征的遗传规律没有发现。特别是面貌特征,遗传规律如此明显,没有遗传模式是不合理现象。在这方面的研究是个全新的方向。面貌特征是人类最关注的事物之一,人们都很注意容貌的美观。发现这些特征的遗传方式对人类学研究是非常重要的进展,有助于它们的基因的定位,亦可能是产前诊断的新思路。

3.2 鼻部特征的性别差异和年龄影响

在频率分析中,鼻尖方向男女生之间差异显著,表明在同一群体中,女生鼻尖方向下垂性状出现的机率比男生小得多,所以,性别差异对此有影响。鼻背软骨部性状男女生差异不显著,但在同一群体中,男生鼻背软骨部凹型的性状出现的机率比女生略小,所以性别差异对此略有影响。此外,同一群体中,随着年龄的增长,鼻尖下垂性状出现的机率会有所增加,我们所选取的对象为 100 名小学生,所以年龄对此也有影响。鼻根高度和鼻背硬骨部是发育较早的性状,所以较符合 Hardy-Weinberg 平衡。鼻背软骨部和鼻尖方向发育较晚,少年的分型不明显,随着年龄的增长,这 2 种性状的分型将越来越明显。这是在家系中它们有简单的遗传模式而在少年群体中不像其他 2 个性状那样符合 Hardy-Weinberg 平衡的原因。鼻尖方向等性状的性别差异也可能是发育过程中暂时的现象。

3.3 鼻部各性状的相关性

鼻部各个性状之间是有相关性的。因为这些性状的遗传规律较简单,除了少年的鼻部下半部发育不完全而不能肯定地分型之外,没有不完全显性的现象,所以不应该是发育上的相关性,而更可能是其基因之间有一定的连锁关系。进一步对家系的基因组做研究,用基因组上的各位点与鼻部性状做连锁分析可以发现这些基因,以证实我们的猜想。

参考文献:

- [1] 葛如陵,王育秀. 人体一些单基因性状遗传分析[J]. 生物学通报, 1994, 29(11):3-5.
- [2] 杨康鹏,朴哲云,金雄吉,等. 朝鲜族与汉族中 4 种舌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.
- [3] 陆舜华,李晓卉,赵梅珍,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.
- [4] 韩在柱,郑连斌,陆舜华,等. 兴安盟 3 个民族 10 对性状的基因频率[J]. 遗传, 2000, 22(4):241-242.
- [5] 李 辉,金 力,卢大儒. 指间区纹的遗传学研究 I[J]. 人类学学报, 2000, 19(3):244-250.
- [6] 吴汝康,吴新智,张振标. 人体测量方法[M]. 北京:科学出版社,1984.
- [7] Mather Wharton B. 数量遗传学原理[M]. 梁中宇译. 北京:人民教育出版社,1978.
- [8] 人类遗传学基础编写组. 人类遗传学基础[M]. 北京:高等教育出版社,1987.

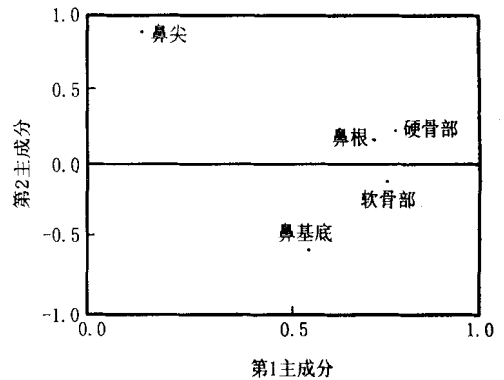


图 2 各性状的主成分分析散点图

Fig. 2 Spot plot of characters with principle component analysis

Genetic Mode of Nasal Shapes

CHEN Li , LI Hui , XIA Yuarr min , JIN Li , LU Da-ru

(*Modern Center for Anthropologic, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai, China, 200433*)

Abstract : Among all human characteristics , facial features were found to be one of the most genetic-related features. Nasal shapes are classified in pedigrees and random populations. It is found that 4 characters (nasal root height , hard nasal bridge shape , soft nasal bridge shape , nasal tip trend) are all monogene controlled. Partial correlation analysis and principle component analysis show that there is correlation among these 4 characters.

Key words: nasal shapes; genetic mode; gene frequencies; pedigree analysis; Jinhui , Shanghai; partial correlation analysis; principle component analysis

~~~~~  
(上接第 91 页)

## Root Induced in Callus Culture of *Hemerocallis hybrida*

WANG Xiao-juan<sup>1</sup> , JIN Liang<sup>1</sup> , SHEN Yar-song<sup>2</sup> , JIANG Ru-min<sup>1</sup> , CHEN Jia-kuan<sup>1</sup>

(1. *Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Science and Ecological Engineering, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200433, China*; 2. *Shanghai Four Seasons Horticultural & Environmental Technology Co., Ltd. Shanghai 200051, China*)

**Abstract :** 1/2 MS culture media containing different concentration of NAA were used to regenerate roots from *Hemerocallis hybrida* calli and re-grown shoots without roots. The results showed that no roots were regenerated from calli while a large number of roots were induced from re-grown shoots. 1/2 MS with 0.075 mg/L NAA was found to be the most suitable culture medium to induce the largest numbers of root. The results provided several suitable parameters for tissue culture of *Hemerocallis hybrida*.

**Key words :** *Hemerocallis hybrida*; callus; tissue culture; root