

# 指间区纹的遗传学研究

## I. 指间区纹的各种类型及其间关系

李 辉 金 力 卢大儒

(复旦大学 遗传学与遗传工程系, 上海 200433)

### 摘要

在上海奉贤等地采集到的大量随机人群和家系的指间区纹样本体现出极丰富的外观多样性。根据花纹的扭曲程度, 指间III-IV区纹可分19种。而不同地区有其占优势或特有的箕、斗纹型。各种证据表明, 19种花纹扭曲状态可分5类, 每类中的各种状态都是连续过渡的。这5类实质为: 仅指间III区有纹, 仅指间IV区有单纹, 指间IV区有双纹, 指间III, IV区都有纹, 指间III, IV区都没有花纹。这种分类界线与原订的分类界线相差较大, 但更有说服力。这为进一步确定这一人类左右不对称性状的遗传模型打下了基础。

**关键词** 指间区纹, 多样性, 分类归并

肤纹的科学研究开始于1823年Pukinje对肤纹的系统分类。1892年Galton就证明了肤纹有特异性、永恒性和遗传性(Penrose, 1963)。这以后, 肤纹学的研究就发展起来。在肤纹的各种研究中, 其遗传方式是最难以解决的问题。花纹大小、走向和形状的遗传研究往往产生互相矛盾的结论。从1920年到1965年各国学者作了大量研究, 对个体特征的遗传提出了多种说法(吴立甫, 1991)。但肤纹的遗传模型还远远没有建立起来。目前普遍接受的观点是肤纹遗传性符合于多基因系统。肤纹学近年来在群体遗传学中广泛应用以研究人群间的差异, 但由于尚无明确的遗传学作基础, 一些统计方法的科学性也不是完全勿庸置疑的。

指间区纹是指基部的皮肤花纹。在除拇指外的手指根部常有嵴线不同走向分界的三叉点, 在三叉点间出现的花纹即指间区纹(图1)。指间区纹变异的形式相当多, 个体间的差异也颇大, 从没有真实花纹到各指间区都有真实花纹皆有发现。但不考虑花纹变化的程度等因素, 只考察花纹的出现, 其遗传学相对其它肤纹参数就较容易研究。

以往指间区纹被简单分为II区、III区、IV区、跨III、IV区纹和无真实花纹。在上海奉贤等地一些较封闭的人群中采集的指间区纹标本类型极丰富全面, 各种类型之间常有过渡型, 这揭示了指间区纹可与以往不同地归并成几个组, 同一组中由于花纹的扭曲趋势而产生多种变异。表型的合理分类归并为进一步定出其遗传模型创造了条件。

收稿日期: 1999-03-24

本项目得到了复旦大学生命科学学院教学基金的资助

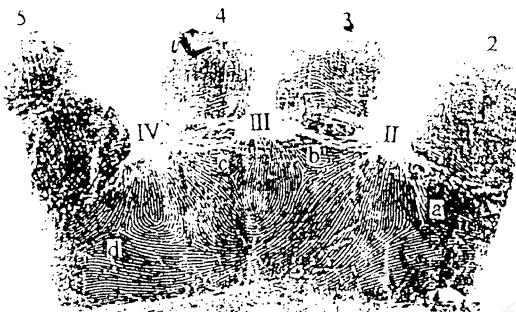


图 1 指间区纹的出现部位 (示右手掌面)

The interdigital pattern areas on a right hand (palm)

a, b, c, d: 三叉点; 2, 3, 4, 5: 手指号; II, III, IV: 指间区号

## 1 材料和方法

**研究的对象** 上海奉贤金汇镇小学生男 640 例, 女 560 例。上海奉贤、苏州吴江等地的 10 个家系, 每个家系 20—90 人不等。所研究对象都是当地的原住民, 血统相对单一。群体与外通婚较少, 比较封闭。

**标本采集方法** 在被研究者的指根部掌面抹上石墨粉, 用玻璃胶带粘下其肤纹贴于白纸上, 得到正模标本。

**标本分析方法** 统计指间区的花纹, 把各种花纹重新分类比较。

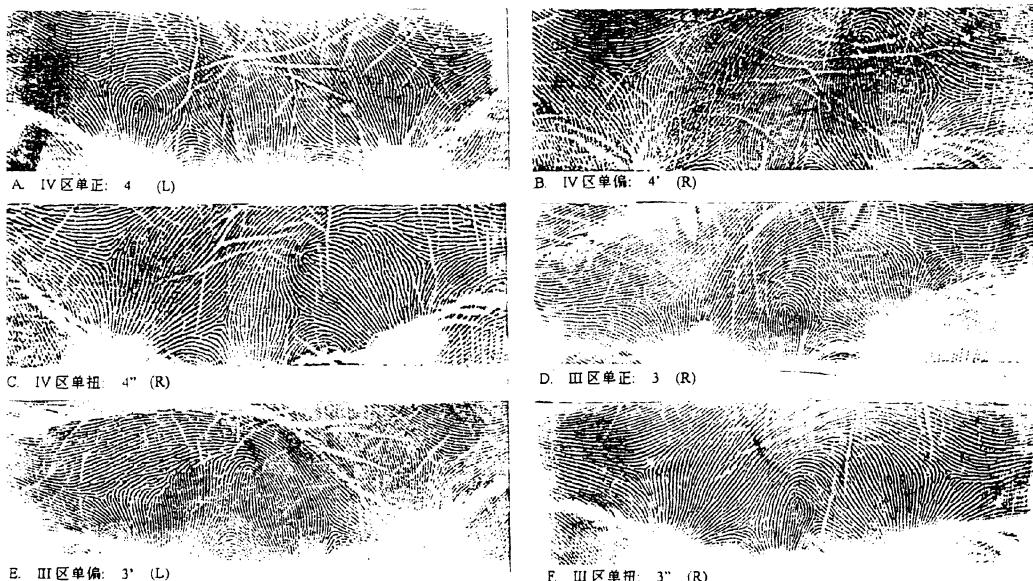
## 2 结果和分析

### 2.1 采集到的指间区纹各种类型

指间 II 区的花纹出现较少, 而且个体小, 位于 a 三叉点上。同样指间 IV 也有出现位于 d 三叉点上的小花纹的现象。在无名指根部 c 三叉点, 两侧出现了形态各异的花纹, 变化非常丰富。不对斗型纹和箕型纹作区分, 就花纹的走向而言, 可大致分为 19 种。图 2、3 中把各种花纹走向定了名称和符号。

在奉贤的群体中, 指间区纹的形态较一致, 没有出现斗型纹, 大多是头部圆整的, 较典型的箕型纹。这表明在群体中对指间区纹形状产生影响的因素作用较小, 而影响其走向的因素作用较大。

简单类型 Simple types



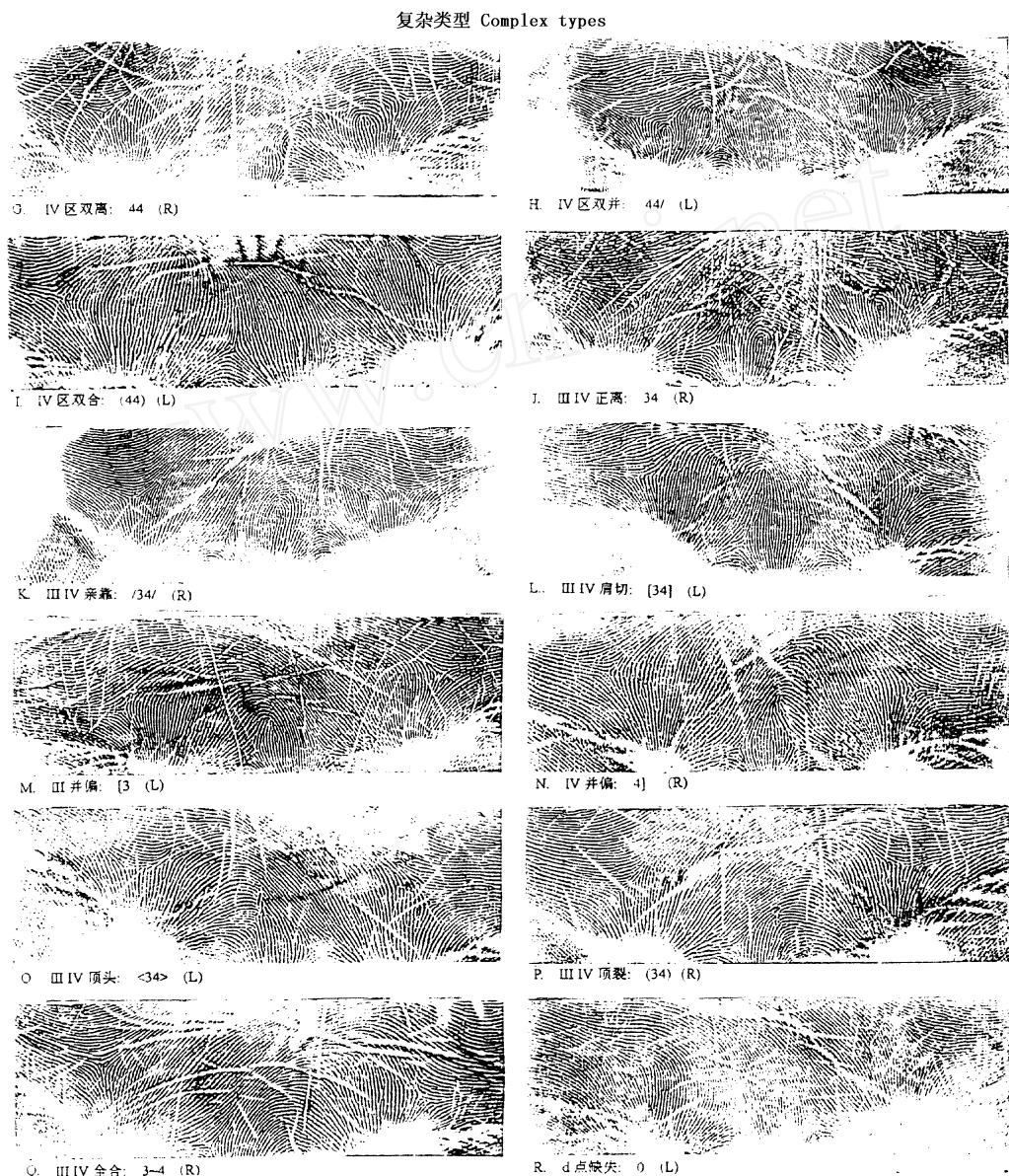


图2 群体中发现的18种不同扭曲状态的指间区纹 (L: 左手 R: 右手)

18 types of interdigital patterns in different curve states from the population

A, B, C 是IV区单独纹的扭偏形态; D, E, F 是III区单独纹的扭偏形态; G, H, I 是IV区双纹的各种形态; J- Q 是III, IV区都出现花纹时的各种形态, 其中K, L, M, N 是两个纹平行合并的过程, O, P, Q 是两个纹相对合并的过程; R 是没有花纹时的指间区形态

在吴江的家系中出现较多的指间III区菱形的不典型的箕型纹 (图1); 在上虞的家系中出现扭动极大的小个体斗型纹 (图3); 这些纹形在奉贤的群体中未有发现, 是不存在于奉贤人群中的其它来源的外形变异种类。但其走向仍可归入上述19种类型中。图2, O 的III区和IV区纹线近于垂直的形状也是奉贤群体特有的。可见各个群体常有其特有的花纹形状,

而花纹走向的变化都普遍存在这些类型。



图3 III, IV区纹交错: 3×4, 斗型纹, 左手

III, IV patterns interlacement, whorl, left

III区的斗型纹开口向IV区, IV区的斗型纹开口向III区

## 2.2 奉贤群体中的各种指间III/IV区纹统计分析

在1 200例的随机人群中统计各种纹型, 发现各种纹型出现比例见表1。

表1 各种类型的指间III/IV区纹百分频率

Percent frequencies of different interdigital pattern types

类型 (Type) \ 性别 (Sex)	男 (Male)	女 (Female)	合计 (Total)
4	27.35	45.88	35.97
4'	16.14	7.73	12.23
4"	10.76	5.15	8.15
3	5.38	3.61	4.56
3'	4.04	2.58	3.36
3"	0.45	1.03	0.72
44	0.90	0.00	0.48
/44/	0.90	0.51	0.72
(44)	4.04	1.55	2.88
34	2.24	4.12	3.12
/34/	0.00	2.06	0.96
[3	2.69	0.51	1.68
4]	2.69	5.15	3.84
[34]	8.52	7.73	8.15
<34>	2.69	3.61	3.12
(34)	8.07	4.64	6.47
3—4	2.69	3.61	3.12
0	0.45	0.51	0.48

按照原来的指间区纹统计方法 (Cummings, 1943), 把4, 4', 4", 44, /44/, (44), 34, /34/, 4]都计入IV区出现花纹, 把3, 3', 3", 34, /34/, [3都计入III区出现花纹, [34]为跨III/IV区纹, 则各区域的花纹出现比例见表2。

表 2 各指间区真实花纹百分频率

Percent frequencies of interdigital true patterns

区域 (Area) 性别 (Sex)	性别 (Sex)		合计 (Total)
	男 (Male)	女 (Female)	
IV区	65.02	72.15	68.35
III区	14.80	13.91	14.40
跨IIIIV区	8.52	7.73	8.15

把这些数据与中国其它人群比较(张海国, 1981, 1998), 找到表 3 中的较近的几个人群。

表 3 本群体各指间区真实花纹百分频率与其它人群的比较

Percent frequencies of interdigital true patterns in Fengxian population  
compared with other populations

区域 (Area) 人群 (Population)	IV区	III区	跨IIIIV区
本群体	68.4	14.4	8.15
上海的各地学生	73.5	14.7	9.23
贵州汉族	68.4	14.6	—
傣族	69.7	14.2	—
侗族	67.1	14.2	—
布依族	65.9	12.8	—

由表 3 可见, 本群体的数据与百越系民族的人群数据极其接近, 但与上海就读的来自各地的汉族学生的数据也无显著差异, 所以本群体的指间区纹状况是可以反映各地汉族和南方大部分民族的状况的。

### 2.3 指间区纹的扭变趋势

各种指间区纹的走向类型, 体现着几种相互间转变的趋势。简单的有IV区纹向III区扭转, III区纹向IV区扭转, IV区的双纹

合并的趋势(图 4a, b, c)。当III, IV区都存在花纹时, 两区花纹相向扭转使出现几种合并的趋势。扭转角度大时出现“头碰头”的合并, 扭转角度小时, 出现平行的“肩并肩”的合并; 当扭转方向不在一直线上, 出现交错的花纹: 实际是III区的纹出现在IV区位置上, 而IV区的纹出现在III区(图 4d)。这些转变的趋势把各种形态各异的花纹连接成 4 组: 仅III区有纹, 仅IV区有单纹, IV区有双纹, III, IV

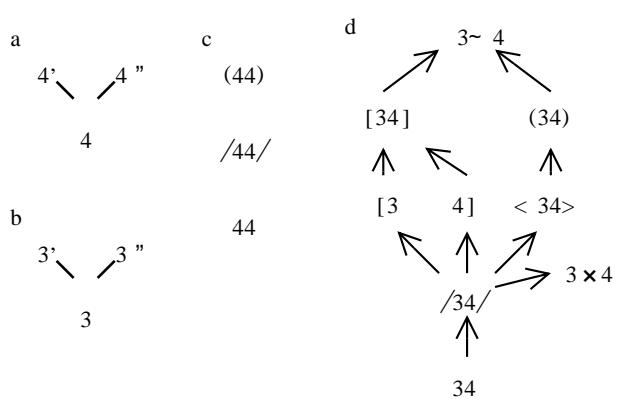


图 4 指间区纹的扭变趋势

Curve trends of interdigital patterns

区都有纹。而 d 三叉点缺失的无花纹的类型是一种独立的类型, 它是真正的III, IV区都无花纹的类型。

根据各区有无花纹进行的上述类型归并与以前肤纹的分类有较大差异, 原本不属于有花纹的类型也认为有花纹。这有4方面证据: 在转变趋势图上的相邻的类型之间往往还有过渡类型连接, 如在“头碰头”的变化过程中, III, IV区纹顶部靠拢, 从有一点距离, 到两纹相顶, 到一纹顶端线消失另一纹顶端挤平, 最后两纹都丧失箕纹特征, 仅以一线或一裂缝相隔, 乃至无间隔。“肩并肩”过程中, 由于III, IV区纹嵴线数不一致, 使嵴线数多的一侧剩下小的箕, 形成[3和4]两类型。在采集到的标本中许多是左右手不对称的, 多数分别是变化趋势中相邻、相隔甚至过渡类型。这表明双手都应有同样区域的花纹, 只是左右花纹扭转程度不对称。当然也有左右手并不在同样区域有花纹的情况, 那样左右手的不对称程度就远超出仅由扭转程度不同引起的不对称。在家系分析中, 亲子间出现同一变化趋势中的不同类型, 兄弟姊妹间也出现相隔远近有异的同组不同类型, 说明这些类型在花纹出现区域上是相同的, 并且遗传的, 只是扭转程度由于某些未知因素而出现差异。进入“头碰头”途径和进入“肩并肩”途径的比例大致相等, 说明两种途径没有选择压力, 是随机进入的, 也从侧面反映了两种途径本质上是相同的。

### 3 讨 论

#### 3.1 指间III, IV区纹遗传模型建立的可能性

谈家桢先生1932年建立瓢虫鞘翅色斑的遗传模型前, 就先把形态各异的色斑根据其连续的变化分成两组。指间区纹的多种多样的类型经过相似的重新分类归并后, 明确了存在花纹的外形特征与无花纹的特征的分界。单手只有III区纹, IV区纹, IIIIV区全有纹, III, IV区全无纹4种。在家系中考察花纹出现的状况, 应较容易定出其遗传模型。而花纹的扭转程度等因素较为复杂, 需要定出科学的测量统计方法, 才有可能研究其遗传模型。

#### 3.2 指间III, IV区纹在扭变中产生多样性原因

III区和IV区的花纹都有向C三叉点扭转的趋势。这可能是由于胚胎发育早期, 掌垫细胞群消失时, 细胞排列趋势发生变化, 掌垫向C三叉点收缩, 引起毛细血管和神经也向同方向扭转, 在形成嵴纹时也产生了同样的扭转。这种扭转趋势应也有很大的遗传因素, 但不排除其它因素。异色瓢虫在低温时发育出现鞘翅斑点增多(谈家桢, 1932)。人指间区纹是与之相似的性状, 在发育中对外界影响也应产生反应。各种指间区纹归并成的4组之间, 归根到底是胚胎发育中出现掌垫数目的差异。

#### 3.3 本群体的肤纹特征

本群体除了指间区纹与百越系民族数据极近外, 其它肤纹参数同样极近这些民族。在采集指间区纹的标本时, 也同时拓印和记录了其它部位的肤纹及其数据(TFRC 131.1, a-bRC36.9, A 0.9, L<sup>u</sup>43.9, L<sup>r</sup>2.7, W 52.5, T 3.0, H 11.3)。这提示着该群体也可能是百越起源的。当地不下50万的原住民在其语言中保留有完整的缩气声母系统(钱乃荣, 1987; 颜逸明, 1994), 与侗台语族各语言特别是布依语非常相似(钱乃荣, 1992), 这是越族语的语言背景(郑张尚芳, 1988), 这也从另一面暗示着此群体的来源。

## 参 考 文 献

- 吴立甫 1991 中国西南少数民族皮纹学. 贵州: 贵州科技出版社, 67—248
- 张海国, 王伟成, 许玲娣等 1981 中国人肤纹研究 I. 汉族 10 项肤纹参数正常值的测定 遗传学报, 8 (1): 27—35
- 张海国, 丁明, 焦云萍等 1998 中国人肤纹研究III 中国 52 个民族的肤纹聚类 遗传学报, 25 (5): 381—391
- 郑张尚芳 1988 浙南和上海方言中的紧喉浊塞音声母初探 见: 复旦大学中国语言文学研究所吴语研究室编 吴语论丛 上海: 上海教育出版社, 232—237.
- 钱乃荣 1987 奉贤东、西乡的语言同言线 见: 李振麟编 语言研究集刊 I. 上海: 复旦大学出版社, 297—308
- 钱乃荣 1992 当代吴语研究 上海: 上海教育出版社, 10
- 颜逸明 1994 吴语概说 上海: 华东师范大学出版社, 95, 20
- Cummins H et al. 1943 Finger Prints, Palms and Soles New York: Dover Publication, 50—81.
- Penrose LS 1963 Fingerprints palms and chromosomes Nature, 197: 933—938
- Tan Chia-chen 1932—1933 Variations in the color patterns in the lady-bird beetles (*Ptychanatis axyridis* Pall). Peking Natural History Bulletin, 7: 175.

## GENETICS STUDY OF INTERDIGITAL PATTERNS

## I. CLUSTERING OF THE VARIOUS INTERDIGITAL PATTERN TYPES

Li Hui Jin Li Lu Daru

(Department of Genetics and Genetic Engineering, Fudan University, Shanghai 200433)

## Abstract

A study of the variations of interdigital patterns was made by collecting and analyzing a great deal of samples of random population and families from Fengxian, Shanghai etc. There are 19 types of III, IV interdigital patterns considering the curve degree only. The interdigital pattern samples from other areas have their own major or special loop or whorl types. Many evidences show that the 19 types can be incorporated into 5 lots: one pattern in III only, one pattern in IV only, two patterns in IV, patterns in both III and IV, no patterns. There are some kinds of transitions between the types in the same lot. This new method of clustering is rather different from the old one, but has more proofs, and makes the foundation of inheritance model of this left-right asymmetric human character possible.

**Key words** Interdigital patterns, Variation, Clustering