

# 中国汉族锁骨的性别判定

张继宗, 田雪梅

(公安部物证鉴定中心一处, 北京 100038)

摘要: 本文通过对 279 副中国汉族成人锁骨的测量, 其中男性 241 副, 女性 38 副。使用性别判别分析的方法, 建立了锁骨性别判别的分析式, 使中国汉族锁骨性别判别的准确率达到 90—94.7%, 该文提出的性别判别方法, 是锁骨性别判别的准确可靠的方法。

关键词: 锁骨; 性别判别; 个体识别; 法医人类学

中图法分类号: 983.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-3193(2001)03-0209-08

有关锁骨个体识别方面的研究, 国内学者已有多篇报告。锁骨的年龄推断<sup>[1-3]</sup>、锁骨的身高推断<sup>[4]</sup> 均已有报告发表, 锁骨性别判别也有初步研究<sup>[5]</sup>。

本文在锁骨性别判别初步研究的基础上, 对锁骨测量的性别判别进行了判别分析, 使锁骨判别性别的准确性大大提高。现将锁骨判定性别的方法介绍如下。

## 1 材料和方法

材料 本研究所用标本仍为公安部第二研究所法医损伤室收藏的已知生前确切性别的成人干燥锁骨 279 副, 其中男性 241 副, 女性 38 副。所用标本的年龄范围为 17—78 岁。标本来自江西、云南、贵州、广西、安徽、山东、河北、青海、吉林等九省区。

方法 应用国内通用的方法对锁骨进行测量<sup>[6-7]</sup>。测量项目有: 锁骨最大长、曲度高(I)、肩峰曲度高、锁骨干弦长、锁骨中部高、骨干中部矢状径、骨干中部周长等 7 项, 左右侧分别测量。将测量数据输入计算机, 使用 SPSS 软件进行 Fisher 判别分析, 建立锁骨判定性别的判别方程式。

## 2 结果与讨论

锁骨单项测量值的男女比较在中国汉族锁骨性别差异的初步研究中已有报告<sup>[5]</sup>, 在此不再赘述。

### 2.1 完整锁骨性别判别

变量: 锁骨最大长( $X_1$ )、曲度高(I)( $X_2$ )、肩峰曲度高( $X_3$ )、锁骨干弦长( $X_4$ )、锁骨中部高( $X_5$ )、骨干中部矢状径( $X_6$ )、骨干中部周长( $X_7$ )

收稿日期: 2000-03-21; 定稿日期: 2000-06-09

作者简介: 张继宗(1956-), 男, 吉林省吉林市人, 公安部第二研究所副主任法医师, 中国人民大学硕士生导师, 主要从事法医人类学研究。

性别判别方程(mm)

(1) 左侧锁骨测量值的性别判别方程

$$Y_0 = -223.973 + 2.278X_1 - 0.288X_2 + 1.620X_3 - 0.136X_4 + 3.716X_5 + 0.455X_6 + 0.899X_7$$

$$Y_1 = -173.665 + 2.060X_1 - 0.354X_2 + 1.429X_3 - 0.116X_4 + 3.196X_5 + 0.638X_6 + 0.576X_7$$

判别率: 男性 92.1%; 女性 94.7%; 综合 92.5%。

(2) 左侧锁骨测量值的逐步回归性别判别方程

$$Y_0 = -223.412 + 2.137X_1 + 1.650X_3 + 3.525X_5 + 0.989X_7$$

$$Y_1 = -172.961 + 1.928X_1 + 1.458X_3 + 2.919X_5 + 0.712X_7$$

判别率: 男性 92.1%; 女性 94.7%; 综合 92.5%。

(3) 右侧锁骨测量值的性别判别方程

$$Y_0 = -219.615 + 2.222X_1 - 0.375X_2 + 1.494X_3 - 0.127X_4 + 0.865X_5 - 0.136X_6 + 2.150X_7$$

$$Y_1 = -170.928 + 2.015X_1 - 0.423X_2 + 1.325X_3 - 0.104X_4 + 0.496X_5 - 0.095X_6 + 1.788X_7$$

判别率: 男性 90.5%; 女性 94.7%; 综合 91.0%。

(4) 右侧锁骨测量值的逐步回归性别判别方程

$$Y_0 = -218.421 + 2.059X_1 + 1.520X_3 + 2.253X_7$$

$$Y_1 = -169.958 + 1.867X_1 + 1.342X_3 + 1.771X_7$$

判别率: 男性 90.0%; 女性 92.1%; 综合 90.3%。

在性别判定时, 将锁骨测量值分别代入相应的性别判别函数, 求出  $Y_0$  值和  $Y_1$  值, 如果  $Y_0 > Y_1$ , 则判定为男性, 如果  $Y_0$  小于  $Y_1$ , 则判定为女性。

本文使用性别判别分析的方法, 按锁骨左、右侧建立了锁骨性别判别的方程式, 使锁骨测量性别判定的准确性达到了 90%—94.7%。为简化计算做了锁骨性别判定的逐步回归方程, 使之使用起来更加方便。

2.2 不完整锁骨的性别判定

在法医学或其他实践中常会遇到破碎的骨骼鉴定问题, 因此建立了不同变量的性别判定方法。

(1) 单变量性别判别方程

(2) 双变量组合的性别判别方程

为了提高性别判定函数的实用性, 设计了不同变量组合性别判别函数方程。

(3) 三变量组合的性别判定

单变量(表 1、2)及双变量(表 3、4)性别判别分析, 增加了锁骨性别判别的实用性, 使破碎锁骨的性别判定仍可达到很高的准确率, 单变量锁骨性别判定最低判别率为 73.3% ( $X_3$ ), 最高可达到 84.6% ( $X_1$ )。双变量性别判定最低为 79.2% ( $X_2, X_3$ ), 最高达 90.7% ( $X_1, X_5$ )。准确率比单变量大大提高, 但最低的判别率较单变量提高不大。三变量组合方程的性别判别率最低为 81.7%, 最高为 90.7%。三变量组合的性别判别率最低限较单变量及双变量最低判别率提高, 使锁骨性别判定的可靠性增加。

本文建立的锁骨性别判定的方程式性别判别准确率高, 在法医学、考古学、人类学领域很有使用价值。

表 1 左侧锁骨单变量的性别判别分析式  
Single variable discriminant functions with clavicles(L)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub> = - 177.697+ 2.343X <sub>1</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 141.642+ 2.091X <sub>1</sub>	84.6	84.2	84.6
X <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub> = - 47.738+ 2.975X <sub>2</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 34.088+ 2.507X <sub>2</sub>	75.5	84.2	76.7
X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 35.356+ 2.370X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 27.106+ 2.068X <sub>3</sub>	71.8	73.7	72.0
X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 93.082+ 1.730X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 75.202+ 1.554X <sub>4</sub>	75.9	76.3	76.0
X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 36.117+ 6.682X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 24.285+ 5.453X <sub>5</sub>	78.0	81.6	78.5
X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 39.046+ 6.155X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 28.840+ 5.273X <sub>6</sub>	74.7	84.2	76
X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 68.042+ 3.613X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 47.302+ 3.006X <sub>7</sub>	82.6	89.5	83.5

如  $Y_0 > Y_1$ , 则判定为男性(Male); 如  $Y_0 < Y_1$ , 则判定为女性(Female)

表 2 右侧锁骨单变量的性别判别分析式  
Single variable discriminant functions with clavicles(R)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub> = - 173.968+ 2.338X <sub>1</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 139.962+ 2.096X <sub>1</sub>	80.9	89.5	82.1
X <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub> = - 49.898+ 3.121X <sub>2</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 36.215+ 2.652X <sub>2</sub>	76.3	81.6	77.1
X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 41.537+ 2.728X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 31.803+ 2.381X <sub>3</sub>	69.3	76.3	70.3
X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 94.821+ 1.806X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 77.346+ 1.630X <sub>4</sub>	73.9	71.7	73.5
X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 32.974+ 5.872X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 21.501+ 4.715X <sub>5</sub>	73.9	81.6	74.9
X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 45.733+ 7.240X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 33.218+ 6.152X <sub>6</sub>	73.9	89.5	76
X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 68.842+ 3.623X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 47.598+ 3.006X <sub>7</sub>	83.4	86.8	83.9

表 3 左侧锁骨双变量性别判别分析  
Two variable discriminant functions with clavicles(L)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub> = - 180.495+ 2.214X <sub>1</sub> + 0.792X <sub>2</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 142.896+ 2.005X <sub>1</sub> + 0.530X <sub>2</sub>	87.1	86.8	87.1
X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 200.256+ 2.270X <sub>1</sub> + 1.919X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 158.645+ 2.028X <sub>1</sub> + 1.666X <sub>3</sub>	85.9	92.1	86.7
X <sub>1</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 180.864+ 2.764X <sub>1</sub> - 0.537X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 143.882+ 2.445X <sub>1</sub> - 0.451X <sub>4</sub>	85.5	92.1	86.4
X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 202.863+ 2.280X <sub>1</sub> + 5.646X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 157.813+ 2.040X <sub>1</sub> + 4.526X <sub>5</sub>	90	94.7	90.7
X <sub>1</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 185.668+ 2.209X <sub>1</sub> + 2.906X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 146.888+ 1.982X <sub>1</sub> + 2.358X <sub>6</sub>	85.5	94.7	86.7
X <sub>1</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 201.615+ 2.109X <sub>1</sub> + 2.231X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 156.465+ 1.907X <sub>1</sub> + 1.756X <sub>7</sub>	90	92.1	90.3
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 76.580+ 2.793X <sub>2</sub> + 2.168X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 56.218+ 2.348X <sub>2</sub> + 1.899X <sub>3</sub>	82.6	78.9	82.1
X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 108.727+ 1.814X <sub>2</sub> + 1.486X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 85.122+ 1.444X <sub>2</sub> + 1.359X <sub>4</sub>	80.5	89.5	81.7
X <sub>2</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 64.028+ 2.409X <sub>2</sub> + 4.762X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 44.553+ 2.053X <sub>2</sub> + 3.817X <sub>5</sub>	81.7	89.5	82.8
X <sub>2</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 59.073+ 2.199X <sub>2</sub> + 3.790X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 42.707+ 1.829X <sub>2</sub> + 3.305X <sub>6</sub>	79.3	86.8	80.3
X <sub>2</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 77.657+ 1.565X <sub>2</sub> + 2.802X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 54.401+ 1.345X <sub>2</sub> + 2.308X <sub>7</sub>	83.4	84.2	83.5
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 129.034+ 2.413X <sub>3</sub> + 1.742X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 102.626+ 2.108X <sub>3</sub> + 1.564X <sub>4</sub>	80.5	81.6	80.6
X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 63.733+ 2.128X <sub>3</sub> + 6.018X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 45.678+ 1.873X <sub>3</sub> + 4.869X <sub>5</sub>	78.8	84.2	79.6
X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 64.882+ 2.065X <sub>3</sub> + 5.452X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 48.652+ 1.809X <sub>3</sub> + 4.658X <sub>6</sub>	78	86.8	79.2
X <sub>3</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 88.794+ 1.861X <sub>3</sub> + 3.266X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 63.582+ 1.648X <sub>3</sub> + 2.698X <sub>7</sub>	88	84.2	87.5
X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 130.534+ 1.749X <sub>4</sub> + 6.871X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 100.282+ 1.569X <sub>4</sub> + 5.623X <sub>5</sub>	87.1	86.8	87.1
X <sub>4</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 143.976+ 1.579X <sub>4</sub> + 3.162X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 109.543+ 1.430X <sub>4</sub> + 2.598X <sub>7</sub>	89.2	86.8	88.9
X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 60.273+ 5.326X <sub>5</sub> + 5.030X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 42.516+ 4.275X <sub>5</sub> + 4.370X <sub>6</sub>	79.7	86.8	80.6
X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 68.515+ 1.031X <sub>5</sub> + 3.345X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 47.501+ 0.669X <sub>5</sub> + 2.832X <sub>7</sub>	82.6	84.2	82.8
X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 68.341+ 3.372X <sub>6</sub> + 0.770X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 47.754+ 2.709X <sub>6</sub> + 0.946X <sub>7</sub>	83.8	89.5	84.6

如 Y<sub>0</sub> > Y<sub>1</sub>, 则判定为男性(Male); 如 Y<sub>0</sub> < Y<sub>1</sub>, 则判定为女性(Female)

表 4 右侧锁骨双变量性别判别分析  
Two variable discriminant functions with clavicles(R)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub> = - 176.579+ 2.204X <sub>1</sub> + 0.793X <sub>2</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 141.141+ 2.006X <sub>1</sub> + 0.533X <sub>2</sub>	82.2	89.5	83.2
X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 194.096+ 2.218X <sub>1</sub> + 1.937X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 154.927+ 1.993X <sub>1</sub> + 1.670X <sub>3</sub>	83.4	94.7	84.9
X <sub>1</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 176.218+ 2.669X <sub>1</sub> - 0.470X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 141.520+ 2.396X <sub>1</sub> - 0.391X <sub>4</sub>	83	89.5	83.9
X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 194.820+ 2.268X <sub>1</sub> + 4.737X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 152.634+ 2.041X <sub>1</sub> + 3.693X <sub>5</sub>	88	92.1	88.5
X <sub>1</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 185.793+ 2.175X <sub>1</sub> + 3.839X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 147.571+ 1.965X <sub>1</sub> + 3.079X <sub>6</sub>	83.4	97.4	85.3
X <sub>1</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 206.488+ 2.128X <sub>1</sub> + 2.556X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 160.651+ 1.928X <sub>1</sub> + 2.039X <sub>7</sub>	87.6	89.5	87.8
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>	Y <sub>0</sub> = - 79.659+ 2.775X <sub>2</sub> + 2.352X <sub>3</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 59.104+ 2.348X <sub>2</sub> + 2.063X <sub>3</sub>	80.1	73.7	79.2
X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 109.620+ 1.829X <sub>2</sub> + 1.537X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 86.809+ 1.462X <sub>2</sub> + 1.415X <sub>4</sub>	78.4	78.9	78.5
X <sub>2</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 65.487+ 21633X <sub>2</sub> + 41235X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 451693+ 21271X <sub>2</sub> + 31303X <sub>5</sub>	83	8412	8312
X <sub>2</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 631804+ 21177X <sub>2</sub> + 41629X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 461260+ 11849X <sub>2</sub> + 31934X <sub>6</sub>	781.4	8618	7916
X <sub>2</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 821917+ 11861X <sub>2</sub> + 21811X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 581285+ 11622X <sub>2</sub> + 21299X <sub>7</sub>	831.8	8915	8416
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	Y <sub>0</sub> = - 1291956+ 21533X <sub>3</sub> + 11753X <sub>4</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 1031963+ 21205X <sub>3</sub> + 11583X <sub>4</sub>	781.8	8618	7919
X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 621696+ 21366X <sub>3</sub> + 41834X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 441841+ 21097X <sub>3</sub> + 31795X <sub>5</sub>	811.7	8116	8117
X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 721111+ 21239X <sub>3</sub> + 61091X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 531597+ 11968X <sub>3</sub> + 51143X <sub>6</sub>	781.4	8915	7919
X <sub>3</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 911091+ 21062X <sub>3</sub> + 31164X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 651200+ 11834X <sub>3</sub> + 21598X <sub>7</sub>	851.1	8915	8517
X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	Y <sub>0</sub> = - 1271066+ 11806X <sub>4</sub> + 51869X <sub>5</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 981127+ 11630X <sub>4</sub> + 41712X <sub>5</sub>	841.2	8618	8416
X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 1201154+ 11633X <sub>4</sub> + 51521X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 941842+ 11486X <sub>4</sub> + 41588X <sub>6</sub>	781.4	9211	8013
X <sub>4</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 1491156+ 11676X <sub>4</sub> + 31250X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 1131927+ 11523X <sub>4</sub> + 21666X <sub>7</sub>	861.7	8618	8617
X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	Y <sub>0</sub> = - 631108+ 41443X <sub>5</sub> + 61107X <sub>6</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 431893+ 31482X <sub>5</sub> + 51264X <sub>6</sub>	841.2	8116	8319
X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 681844- 010623X <sub>5</sub> + 31641X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 471658+ 01353X <sub>5</sub> + 31109X <sub>7</sub>	841.2	8618	8416
X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	Y <sub>0</sub> = - 711617+ 21397X <sub>6</sub> + 21978X <sub>7</sub>			
	Y <sub>1</sub> = - 501039+ 21248X <sub>6</sub> + 21401X <sub>7</sub>	821.6	8618	8312

如 Y<sub>0</sub> > Y<sub>1</sub>, 则判定为男性(Male); 如 Y<sub>0</sub> < Y<sub>1</sub>, 则判定为女性(Female)

表 5 左侧锁骨三变量性别判别分析  
Three variables discriminant functions with clavides(L)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>	$Y_0 = -2021361 + 21160X_1 + 01688X_2 + 11891X_3$			
	$Y_1 = -1591504 + 11957X_1 + 01439X_2 + 11648X_3$	8814	9211	8814
X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	$Y_0 = -2011564 + 21546X_1 + 11855X_3 - 01348X_4$			
	$Y_1 = -1591537 + 21255X_1 + 11613X_3 - 01287X_4$	8711	9714	8815
X <sub>1</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -2041210 + 21559X_1 - 01353X_4 + 51481X_5$			
	$Y_1 = -1581815 + 21281X_1 - 01304X_4 + 41384X_5$	9015	9417	9017
X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -2051830 + 21201X_1 + 51191X_5 + 11822X_6$			
	$Y_1 = -1591799 + 11976X_1 + 41154X_5 + 11490X_6$	9015	9211	9017
X <sub>1</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -2021150 + 21124X_1 - 11034X_6 + 21546X_7$			
	$Y_1 = -1561697 + 11917X_1 - 01682X_6 + 11964X_7$	90	9211	8312
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	$Y_0 = -1401951 + 11598X_2 + 21293X_3 + 11528X_4$			
	$Y_1 = -1091964 + 11247X_2 + 21014X_3 + 11396X_4$	8416	8116	8312
X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -1341705 + 01993X_2 + 11613X_4 + 61066X_5$			
	$Y_1 = -1021774 + 01767X_2 + 11464X_4 + 51000X_5$	8814	9211	8711
X <sub>2</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -721633 + 11774X_2 + 41372X_5 + 31323X_6$			
	$Y_1 = -511261 + 11492X_2 + 31473X_5 + 21934X_6$	8015	8915	8117
X <sub>2</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -771657 + 11565X_2 - 0100551X_6 + 21803X_7$			
	$Y_1 = -541442 + 11326X_2 + 01289X_6 + 21227X_7$	8416	8618	8416
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -1591117 + 21165X_3 + 11758X_4 + 61197X_5$			
	$Y_1 = -1221439 + 11907X_3 + 11577X_4 + 51029X_5$	8810	8915	8812
X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -821559 + 11925X_3 + 41887X_5 + 41470X_6$			
	$Y_1 = -591835 + 11697X_3 + 31879X_5 + 31876X_6$	83	9211	8214
X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -881984 + 11856X_3 + 01612X_6 + 31075X_7$			
	$Y_1 = -631910 + 11642X_3 + 01807X_6 + 21447X_7$	8814	8915	8812
X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -1421296 + 11651X_4 + 51903X_5 + 31554X_6$			
	$Y_1 = -1081898 + 11485X_4 + 41794X_5 + 31042X_6$	8818	8618	8718
X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -1441051 + 11584X_4 - 01386X_6 + 31282X_7$			
	$Y_1 = -1091548 + 11431X_4 - 010984X_6 + 21628X_7$	8814	8618	8812
X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -691398 + 11711X_5 + 11467X_6 + 21709X_7$			
	$Y_1 = -481427 + 11365X_5 + 11503X_6 + 21180X_7$	8216	8618	8218

如  $Y_0 > Y_1$ , 则判定为男性 (Male); 如  $Y_0 < Y_1$ , 则判定为女性 (Female)

表 6 右侧锁骨三变量性别判别分析  
Three-variables discriminant functions with clavicles(R)

变量 variable	判别方程 discriminant function	判别率(%) classified rate(%)		
		男性 Male	女性 Female	综合 Cross-validated
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub>	$Y_0 = -1951602 + 21119 X_1 + 01605 X_2 + 11890 X_3$			
	$Y_1 = -1551489 + 11932 X_1 + 01369 X_2 + 11641 X_3$	8310	9417	8412
X <sub>1</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	$Y_0 = -1951026 + 21455 X_1 + 11866 X_3 - 01305 X_4$			
	$Y_1 = -1551546 + 21186 X_1 + 11629 X_3 - 01248 X_4$	83	9417	8416
X <sub>1</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -1951770 + 21506 X_1 - 01308 X_4 + 41619 X_5$			
	$Y_1 = -1531338 + 21246 X_1 - 01265 X_4 + 31591 X_5$	88	92	8815
X <sub>1</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -2001828 + 21157 X_1 + 41134 X_5 + 21812 X_6$			
	$Y_1 = -1561596 + 11952 X_1 + 31203 X_5 + 21284 X_6$	88	9211	8815
X <sub>1</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -2061581 + 21137 X_1 - 01447 X_6 + 21671 X_7$			
	$Y_1 = -1601701 + 11935 X_1 - 01327 X_6 + 21123 X_7$	8714	8915	8718
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>	$Y_0 = -1391489 + 11481 X_2 + 21357 X_3 + 11538 X_4$			
	$Y_1 = -1091784 + 11157 X_2 + 21067 X_3 + 11416 X_4$	8117	8618	8214
X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -1321452 + 11151 X_2 + 11636 X_4 + 51154 X_5$			
	$Y_1 = -1011552 + 01918 X_2 + 11495 X_4 + 41141 X_5$	8519	8915	8614
X <sub>2</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -751922 + 11861 X_2 + 31768 X_5 + 41046 X_6$			
	$Y_1 = -531438 + 11606 X_2 + 21900 X_5 + 31486 X_6$	8511	8915	8517
X <sub>2</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -831235 + 11773 X_2 + 01850 X_6 + 21621 X_7$			
	$Y_1 = -581654 + 11527 X_2 + 01916 X_6 + 21093 X_7$	8416	8915	8513
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$Y_0 = -1511867 + 21164 X_3 + 11760 X_4 + 41920 X_5$			
	$Y_1 = -1171535 + 11915 X_3 + 11589 X_4 + 31872 X_5$	8515	8915	86
X <sub>3</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -841292 + 21026 X_3 + 31756 X_5 + 51243 X_6$			
	$Y_1 = -601711 + 11805 X_3 + 21871 X_5 + 41494 X_6$	8519	8618	86
X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -921742 + 21016 X_3 + 11855 X_6 + 21675 X_7$			
	$Y_1 = -661698 + 11791 X_3 + 11767 X_6 + 21132 X_7$	8416	8915	8513
X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$Y_0 = -1411053 + 11673 X_4 + 41878 X_5 + 41235 X_6$			
	$Y_1 = -1081045 + 11518 X_4 + 31877 X_5 + 31566 X_6$	8613	9211	8711
X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -1491214 + 11669 X_4 + 01349 X_6 + 31157 X_7$			
	$Y_1 = -1131999 + 11515 X_4 + 01389 X_6 + 21563 X_7$	8613	8618	8614
X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$Y_0 = -721063 + 21809 X_5 + 21561 X_6 + 11041 X_7$			
	$Y_1 = -501201 + 21497 X_5 + 21149 X_6 + 01627 X_7$	83	8618	8315

如  $Y_0 > Y_1$ , 则判定为男性(Male); 如  $Y_0 < Y_1$ , 则判定为女性(Female)

参考文献:

[1] 吴新智, 张振标, 丁细凡. 锁骨的年龄变化[J]. 人类学学报, 1984, 3(1): 30-31.  
 [2] 张继宗, 舒永康. 运用男性锁骨判定年龄的研究[J]. 解剖学报, 1989, 9(增刊): 9.  
 [3] 张继宗等. 中国汉族男性锁骨的年龄变化[J]. 中国法医学杂志, 1986, 4(37): 134.  
 [4] 彭书琳, 朱芳武. 对华南地区男性成年人颅骨、锁骨、肩胛骨和髌骨与身高关系的研究[J]. 人类学学报, 1983, 2(3):

- [5] 张继宗, 韩冰. 中国汉族锁骨性别差异的初步研究[J]. 人类学学报, 1994, 13(4): 314-320.  
[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, 51) 52.  
[7] 邵象清. 人体测量手册[M]. 上海: 上海辞书出版社, 1985, 144) 146.

## THE SEXING OF CHINESE HAN CLAVICLES WITH FISHER'S LINEAR DISCRIMINANT FUNCTIONS

ZHANG Ji-zong, TIAN Xue-mei

(Department of Forensic Medicine, Institute of Forensic Sciences, Beijing 100038)

**Abstract:** This paper reported the method of sex estimation with Chinese Han clavicles. The sample consisted of 279 pairs of Chinese clavicles of known sex (male 241, female 38). The age range is from 17 to 78 years. The discriminant functions are shown in the Chinese text. The measurements are as follows: Maximum length of clavicle ( $X_1$ ), height of the clavicular curvature ( $X_2$ ), height of the acromion curvature ( $X_3$ ), length of the chord of the clavicular shaft ( $X_4$ ), height of the clavicle at mid-point ( $X_5$ ), sagittal diameter of the clavicle at mid-point ( $X_6$ ), circumference of the clavicle at mid-point ( $X_7$ ). The correct sexual discriminant is 81.7%–90.7% by Fisher's discriminant function analysis. The method is very useful for sex estimation in forensic anthropology.

**Key words:** Clavicle; Sex determination; Individual identification; Forensic anthropology