

髌骨性别分级判别分析法

王子轩 丁士海 单 涛

(青岛大学医学院, 青岛 266021)

摘 要

现有骨骼性别判别分析方法无疑是判别率最好的方法之一,但是否能在原基础上再提高一步?为此,本文选取16项髌骨指标,制作“分级判别分析表”对82副髌骨(男42副,女40副)进行分级性别判别分析,并与传统单因素及多因素判别分析法进行比较,3种方法最高正确判别率分别为97.0%、85.4%和92.1%,结果显示:分级判别分析法可提高正确判别分析率,为考古学和法医学工作者提供了一种骨骼性别判别分析的新方法。

关键词 分级判别法, 骨骼测量, 髌骨, 性别判别分析, 现代中国人

为提高髌骨性别判别率,国内外学者提出许多方法并进行了大量的研究(Davivongs, 1963; 邵象清, 1978; 丁士海等, 1982a, 1982b; 任光金等, 1982; 吴新智等, 1982; 谭允西等, 1984; 党汝霖等, 1987; Schuller-Ellis等, 1988; 郭云良等, 1990)。能否在他们的基础上再进一步提高性别判别率,本文特进行此研究,并提出髌骨性别分级判别法。

1 材料与方 法

1.1 材料与测量方法

由青岛大学医学院人类学研究室提供,东北地区出土髌骨82副(男42,女40);性别按整套骨骼鉴定;所用仪器为电子数显卡尺(精度为0.01mm,但只取0.1mm)。测量项目14项:坐骨长II为髌臼关节面内缘后小切迹至坐骨结节最大直线距离;髌臼径为髌臼前后缘的距离;其余项目按《人体骨骼测量方法》(吴汝康等,1965)和《人体测量手册》(邵象清,1985)进行。所需指数、角度运用SPSS软件处理计算。

1.2 性别分级判别分析方法

制作“分级判别分析表”

- (1) 对所选指标进行单因素判别分析,并将164侧髌骨进行回代。
- (2) 将回代结果进行排列组合,选择误判率(所选指标同时误判例数 \times 100/总例数)最

低且正判率 (所选指标同时正判例数 $\times 100$ / 总例数) 较高的组合作为第一级判别。

(3) 以 (2) 中标准选择其它组合, 将 (2) 中模糊项 (所选指标不同时正判或误判) 进行第二级判别。

(4) 如仍有模糊项, 则继续选择其它组合进行第三、第四...级判别, 直至无模糊项为止。对未知性别骨进行分级判别分析。

按 Fisher 法对未知性别骨的各项指标进行单因素性别判别分析, 将结果代入“分级判别分析表”进行逐级判别, 直至各指标均同判的一级, 同判的性别为最终判别结果。

2 结果与讨论

2.1 各指标的单因素性别判别分析结果见表 1, “分级性别判别分析表”见表 2

表 1 髌骨指标的单因素性别判别分析 (毫米, 平方毫米, 度)

Sexual discriminant analysis of hip bone by one factor (mm, mm², °)

项 目 item s	Z ₀ crit value (Z ₀)	正确判别率 (%) reliab rate (%)
长度 (mm)		
大切迹宽 breadth of GSN (BGSN)	52.18	61.0
耻弓最小宽 min-br of pub-arc (BPA)	12.36*	83.5
大切迹高 height of GSN (HGSN)	35.58*	61.7
坐骨高 isch-act height (IAL)	107.09*	85.4
坐骨长 ischial length (L)	84.14*	79.3
坐骨长 II ischial length II (L2)	67.47*	81.1
髌臼最大径 max-lt of act (LAC)	51.87*	80.5
耳状面长 lt of aur-surf (LAS)	50.42*	72.6
大切迹前长 ant lt of GSN (LGSN)	47.17*	63.4
联合面高 lt of public surf (PSL)	35.23*	72.6
髌臼径 diam. of act (SAC)	50.58*	79.9
角度 (°)		
大切迹上角 up-angle of GSN (SAG)	71.06	77.4
面积 (mm ²)		
耳状面面积 area of aur-surf (AAS)	1177.16*	81.1
指数		
白耻指数 act-public ind (APX)	73.16*	73.8
耳状面指数 auricular ind (AX)	71.97	64.6
坐耻指数 isch-pubic ind (IPX)	85.37	77.4

* 大于 Z₀ 判男, 小于 Z₀ 判女; 无 * 者反之

表 2 髌骨分级性别判别分析表 (毫米, 平方毫米, 度)

Sexual discriminant analysis of hip bone by different factors and levels (mm, mm², °)

级别 steps	指标 factors	累积正判率(%) cumul correct class rate(%)	累积误判率(%) cumul incorrect class rate(%)	模糊率(%) [*] doubt rate(%) [*]
1	AA S, APX, BPA, AX	34.1	0	65.9
2	AX, L2, IAL	51.8	0	48.2
3	AA S, BPA, LA S, SAC, SA G	64.0	0	36.0
4	BPA, IPX, AA S, HG SN, LA S	65.9	0	34.1
5	PSL, BPA, APX, AA S	71.4	0.6	28.0
6	SA G, AA S, PSL	76.2	0.6	23.2
7	SA G, BPA, PSL	82.3	1.2	16.5
8	SA G, AA S, SAC	86.0	1.8	12.2
9	L, HG SN, IPX	88.4	1.8	9.8
10	L2, AA S, IAL, LAC, BG SN	89.7	1.8	8.5
11	SAC, AA S, L2, LA S	91.5	2.4	6.1
12	PSL, AA S, AX	92.1	2.4	5.5
13	L2, SA G, PSL	92.7	2.4	4.9
14	LAC, AA S, BPA, APX	93.3	2.4	4.3
15	SAC, BPA	93.9	2.4	3.7
16	AX, LG SN	95.2	2.4	2.4
17	IAL, APX	95.8	2.4	1.8
18	BPA, SA G	96.4	2.4	1.2
19	* *	97.0	3.0	0

* 为模糊项数 × 100 / 总例数

* * AA S, APX, AX, BG SN, BPA, HG SN, LG SN, L, L2, IAL, IPX, LAC 中任选一项。

2.2 对未知性别髌骨的性别分级判别分析示例

取未知性别一侧髌骨。首先, 按表 1 进行单因素性别判别分析, 结果见表 3。然后, 按表 2 对其进行分级判别, 结果见表 4。

由表 4 可知, 第 1, 2 级判别结果不同判, 第 3 级结果同判为男。因此, 结论为男性。与整套骨骼性别判别结果一致。

将 82 副髌骨按表 2 进行分级性别判别分析, 正确判别率达到 97.0%。

2.3 对比实验

运用多因素性别判别分析法进行判别分析, 其结果见表 5。

2.4 与传统单因素和多因素性别判别分析法比较

(1) 与单因素性别判别分析法比较

由表 1 可知 单因素性别判别分析法正确判别率为 61.0%—85.4%。低于分级判别分析法。

(2) 与多因素性别判别分析法比较

由表 5 可知: 多因素性别判别分析法正确判别分析率为 80.5%—92.1%, 低于分级判别分析法。

通过以上比较可知, 分级判别分析法优于单因素判别分析法及多因素判别分析法, 如将此法应用于其它骨骼的性别判别方法, 增加“分级判别分析表”的内容, 将进一步提高正确判别率, 为考古学和人类学工作者提供一种新方法。

表 3 对一侧未知性别髌骨的单因素性别判别分析 (毫米, 平方毫米, 度)

Diagnosis of an unknow sexual hip bone by one factor discriminant analysis (mm, mm², °)

项目 items of meas	测量值 the values of measurement	判定结果 the results of discrimination
BGSN	48.2	男
BPA	14.2	男
HGSN	35.7	男
IAL	113.2	男
L	90.7	男
L2	71.9	男
LAC	53.0	男
LAS	55.8	男
LGSN	46.5	女
PSL	32.7	女
SAC	50.7	男
SAG	67.1	男
AAS	1221.0	男
APX	72.9	女
AX	75.8	女
IPX	78.4	男

表 4 分级判别结果

The results of discriminant analysis of hip bone by different factors and levels

steps	items	results
1	AAS, APX, AX, BPA	男 女 女
2	AX, L2, IAL	女 男 男
3	AAS, BPA, LAS, SAC, SAG	男 男 男 男 男

表 5 髌骨多因素性别判别分析法 (毫米, 平方毫米, 度)

Sexual discriminant function analysis of hip bone (mm, mm², °)

判别式 discriminant formulae	Z ₀ crit value	正确判别率 reliability rate (%)		
		女(F)	男(F)	F+M
Z = SAC + 7.1863 AAG + 1.6051 AAS - 1.0050 BAS + 1.6693 BPA + 2.25577 HGSN - 1.6185 IPX - 9.1337 PL + 7.6091 SAG	2563.18	86.3	97.6	92.07
Z = -SAG + 1.3577BPA + 1.1267SAC - 1.4222IPX	-118.71	80.0	98.8	89.63
Z = -BGSN + 1.0553AX + 4.9272IPX + 3.7990SAG - 1.0995PL	690.68*	82.5	94.0	88.41
Z = L + 5.8849BPA - 6.1078IPX + 4.0914SAC	-157.53	81.3	94.0	87.80
Z = SAG + 1.7583IPX - 1.8419BPA	198.40*	75.0	98.8	87.20
Z = L - 1.6009IPX + 1.4544SAC	21.02	82.5	91.7	87.20
Z = PSL + 4.3724AAS + 10.1960BPA + 4.8450L + 1.4535LAC + 3.4565LAS + 6.6518SAC	6302.05	82.5	90.5	86.59
Z = L - 2.4329IPX + 2.5021BPA	-92.62	82.5	89.3	85.98
Z = APX + 2.7848LAC + 3.0196SAC	370.33	81.3	88.1	84.76
Z = SAC + 1.0422L	138.26	78.8	90.5	84.76

AAG= 大切迹前角 (Anterior Angle of GSN) BAS= 耳状面宽 (Breadth of Auricular Surface)

PL= 大切迹后段长 (the Length of Posterior segment of GSN) * 小于 Z₀ 判男; 反之判女

参 考 文 献

- 丁士海, 任光金, 阎锡光等 1982 中国人髌骨的性别差异——缘线指数和间隙指数 青岛医学院学报, (2): 81—86
- 丁士海, 任光金, 阎锡光等 1982 中国成年坐骨大切迹的性别差异 沂水医学学报, 4 (1): 13—20
- 任光金, 丁士海, 阎锡光等 1982 中国成年人坐耻指数的性别差异 沂水医学学报, 4 (1): 139—144
- 吴汝康, 吴新智 1965 人体骨骼测量方法 北京: 科学出版社, 72—74
- 吴新智, 邵兴周, 王衡 1982 中国汉族髌骨的性别差异和判断 人类学学报, 1 (1): 118—131
- 邵象清 1978 骨骼性别鉴定的新研究——耻骨的性别鉴定 见: 中国解剖学会编. 中国解剖学会 1978 年学术年会论文汇编, 173
- 邵象清 1985 人体测量手册 上海: 上海辞书出版社, 166—169
- 谭允西, 何标鸣, 许成生等 1984 髌骨性别判定的探讨 滨州医学院学报, (2): 29—38
- 党汝霖, 张怀麟 1987 西安人髌骨的性别差异 西安医科大学学报, (3): 238—241
- 郭云良, 许成生, 韩伟等 1990 髌骨性别差异显著三角区的测量 青岛医学院院报, (1): 40—43
- Davivongs V. 1963 The pelvic girdle of the Australian aborigine, Sex difference and sex determination. Am J Phys Anthropol, 21 (4): 443—455
- Schulter-Ellis FP, Hayek LA. 1988 Sexing North American Eskimo and Indian innominate bones with the acetabulum/pubis index. J Forens Sci, 33 (3): 697—708

THE SEXUAL DISCRIMINANT ANALYSIS OF HIP BONE BY DIFFERENT LEVEL

Wang Zixuan Ding Shihai Shan Tao

(Qingdao University, Medical College, Qingdao 266021)

Abstract

In order to improve the degree of precision, we chose 16 factors of hip bone and make a table on 'Sexual discriminant analysis of hip bone by different levels'. By help of this table 82 sets of hip bones (M 42, F 40) were sexes. The results display that the precision of the sexing is the highest one (97.0%) by this method than that by the ordinary methods with one factor (85.4%) and/or some factors (92.1%). It is a more effectual way for forensic medicine, anthropology and archaeology.

Key words Discrimination by different levels, Osteometry, Hip bone, Sexual discriminant analysis, Modern Chinese