

利用骨盆正位X线片推断东莞男性青少年年龄

赖小平¹, 王青云², 彭正峰², 黎崇文³, 林汉光¹, 唐剑频¹, 陈锐¹, 傅意玲¹ (1. 广东医科大学法医学系、广东医科大学司法鉴定中心, 广东东莞 523808; 2. 广东省东莞市东华医院放射科, 广东东莞 523220; 3. 广东省中山市公安局三角分局, 广东中山 528445)

摘要: **目的** 利用骨盆诸骨发育特点建立东莞市男性青少年年龄推断的数学模型。**方法** 采集东莞市310名15~22岁健康男性青少年骨盆正位数字化X线片, 根据髂前上棘(X1)、坐骨结节(X2)、髌臼(X3)、股骨头(X4)、股骨大转子(X5)骨骺发育分级评分标准评测骨发育情况, 利用SPSS统计软件进行Pearson相关分析和Fisher's线性两类判别分析。**结果** X1~X5与年龄相关系数分别为0.794、0.749、0.201、0.385、0.461($P<0.01$); 16~18周岁判别分析方程综合判别率为86.6%~90.3%。**结论** 本研究获得东莞地区男性青少年骨盆正位片诸骨骨骺发育数据及相应的年龄推断数学模型, 为法医年龄推断提供了地区性标准和方法。

关键词: 法医人类学; 年龄推断; 骨盆; 青少年

中图分类号: R 919

文献标识码: A

文章编号: 2096-3610(2017)05-0482-05

Age estimation of male adolescence using pelvic anteroposterior radiography in Dongguan city

LAI Xiao-ping¹, WANG Qin-yun², PENG Zheng-feng², LI Chong-wen³, LIN Han-guang¹, TANG Jian-pin¹, CHEN Rui¹, FU Yi-ling¹ (1. Faculty of Forensic Medicine, Judicial Expertise Center, Guangdong Medical University, Dongguan 523808, China; 2. Department of Radiology, Donghua Hospital, Dongguan 523110, China; 3. Sanjiao Branch of Zhongshan Public Security Bureau, Zhongshan 528445, China)

Abstract: **Objective** To establish the mathematical model of age estimation in adolescent males of Dongguan city based on the development features of pelvic bones. **Methods** Digital pelvic anteroposterior radiographies were collected from 310 healthy males aged 15-22 years in Dongguan city. The skeletal development was evaluated using the epiphyseal development of anterior superior iliac spine (X1), ischial tuberosity (X2), acetabulum (X3), femoral head (X4), and greater trochanter (X5). Pearson correlation and Fisher's discriminant analyses were performed using SPSS 17.0. **Results** The X1-X5 were positively correlated with ages ($r=0.201-0.794$, $P<0.01$). The discriminant rates were 86.6%-90.3% based on discriminant analysis equations for 16-18 years. **Conclusion** The development features of pelvic bones and mathematical models of age estimation are available in adolescent males of Dongguan city, which provides regional standards and methods for forensic age estimation.

Key words: forensic anthropology; age estimation; pelvis; adolescence

骨龄(skeletal age)评测作为目前医学上鉴定发育程度最准确的方法, 是国内外推断个体实际年龄的主要手段^[1]。骨盆正位X线片包含了诸多与个体发育关系密切的骨骼, 其中髂前上棘和坐骨结节骨骺闭合时间相对出现较迟, 对法医活体年龄推断具有重要意义^[2]。本研究对东莞市15~22岁男性骨盆诸骨发

育情况及年龄推断进行调查研究, 以期从法医学上为新时期地区性青少年的年龄推断提供依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料

对东莞市部分中学和高校15~22岁汉族健康男性人群进行调查, 常规测量身高和体质量。样本纳入标准: (1)两代或两代以上在东莞居住; (2)排除各种对生长发育有影响的疾病; (3)非体育学校学生; (4)参照“国人正常身高、体质量范围调查表”, 选择身高、体质量在正常范围的个体^[2]。本课题共调查获得符合条件的来自东莞市32个城镇区的自愿者

基金项目: 广东省自然科学基金项目资助(No.S2013040011977), 东莞市高等院校科技计划项目资助(No.2008108101052)

收稿日期: 2017-05-04; **修订日期:** 2017-09-06

作者简介: 赖小平(1979-), 男, 博士, 副教授。

310名(表1), 利用TMXR/d美国通用直接数字化X射线(digital radiography, DR)摄影系统拍摄骨盆正位影像图片。

1.2 观察指标及分级评分标准

观察指标包括: 髂前上嵴(X1)、坐骨结节(X2)、髌白(X3)、股骨头(X4)、股骨大转子(X5)。参照文献^[1-3]及本研究调查获得的骨发育特征, 制定各指标的分级评分标准, 详见表2。

1.3 统计学处理

利用SPSS 17.0软件进行骨发育与年龄之间的Pearson相关分析, 以及16~18岁Fisher's线性两类判别分析和年龄推断多元逐步回归分析。

2 结果

2.1 各观察指标骨发育情况

表1 样本分布情况

年龄段	n	平均年龄
15.0~	17	15.31±0.16
15.5~	31	15.74±0.16
16.0~	20	16.26±0.13
16.5~	34	16.73±0.15
17.0~	25	17.24±0.14
17.5~	25	17.75±0.15
18.0~	29	18.26±0.11
18.5~	23	18.75±0.14
19.0~	31	19.22±0.14
19.5~	28	19.72±0.12
20.0~	20	20.18±0.14
20.5~	13	20.67±0.14
21.0~	14	21.81±0.38

表2 骨盆观察指标及分级评分标准

指标	评分	分期	特 征
X1髂前上嵴	1	0	骨化中心未出现, 髂嵴上缘锯齿状
	2	1	髂嵴上缘出现1个或数个骨化中心
	3	2	骨化中心全长为髂嵴上缘长1/2, 与髂嵴相对应边缘锯齿状
	4	3	骨化中心为髂嵴上缘2/3
	5	4	骨化中心覆盖髂嵴上缘, 仍以锯齿状边缘相对应
	6	5	与4相似, 锯齿状缘模糊, 骨化中心厚度增加
	7	6	骨骺中部开始闭合, 两端仍有间隙
	8	7	骨骺与髂嵴上缘开始全面闭合, 骺线呈线状
	9	8	进一步闭合, 骺线断续线状
	10	9	骨骺接近完全闭合, 残留细小模糊间隙
	11	10	骨骺完全闭合, 形成成熟髂骨
X2坐骨结节	1	0	坐骨结节骨化中心未出现
	2	1	坐骨体外侧缘模糊, 骨化中心出现
	3	2	骨化中心向下增长达坐骨结节
	4	3	骨化中心基本覆盖整个坐骨支, 骨骺开始部分闭合
	5	4	干骺间残留细小模糊间隙, 接近完全闭合
	6	5	骨骺完全闭合, 形成坐骨结节固有形态
X3髌白	1	1	髌白缘模糊、未完全闭合
	2	2	髌白缘呈致密线, 完全闭合, 形成正常解剖形态
X4股骨头	1	1	骨化中心出现, 未开始闭合
X5股骨大转子	2	2	骨化中心帽状覆盖干骺端, 干骺间隙模糊, 见骨小梁通过
	3	3	干骺部分闭合, 范围<1/2
	4	4	大部分闭合, 范围>1/2
	5	5	干骺间残留细小模糊间隙, 接近完全闭合
	6	6	完全闭合

研究结果显示,骨骼随着年龄增长发育逐渐成熟,其中髌前上嵴骨骺从17岁开始即有部分个体出现闭合,20.5岁后均已完全闭合(表3);坐骨结节骨骺则从16.5岁开始即有部分个体出现闭合,21岁后

的个体均已完全闭合(表4);16岁后的髌臼均已完全闭合成型(表4);股骨头及股骨大转子骨骺在17.5岁后均已完全闭合(表5)。

2.2 各观察指标与年龄间的相关系数

表3 髌前上嵴骨骺发育分级-年龄频数分布表 例(%)

年龄段	n	髌前上嵴骨骺发育分期										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.0~	17	4(23.5)			3(17.6)	7(41.2)	1(5.9)	2(11.8)				
15.5~	31	3(9.7)	1(3.2)	2(6.5)	2(6.5)	4(12.9)	13(41.9)	5(16.1)		1(3.2)		
16.0~	20			1(5.0)		2(10.0)	7(35.0)	9(45.0)		1(5.0)		
16.5~	34					3(8.8)	4(11.8)	14(41.2)	4(11.8)	4(11.8)	5(14.7)	
17.0~	25					1(4.0)	2(8.0)	6(24.0)	4(16.0)	7(28.0)	3(12.0)	2(8.0)
17.5~	25						1(4.0)	5(20.0)	3(12.0)	5(20.0)	7(28.0)	4(16.0)
18.0~	29								2(6.9)	7(24.1)	11(37.9)	9(31.0)
18.5~	23							1(4.3)	2(8.7)	3(13.0)	9(39.1)	8(34.8)
19.0~	31								1(3.2)	4(12.9)	13(41.9)	13(41.9)
19.5~	28								1(3.6)	2(7.1)	11(39.3)	14(50.0)
20.0~	20									2(10.0)	2(10.0)	16(80.0)
20.5~	13											13(100.0)
21.0~	14											14(100.0)

表4 坐骨结节及髌臼骨发育分级-年龄频数分布表 例(%)

年龄段	n	坐骨结节骨骺发育分期						髌臼骨骺发育分期	
		1	2	3	4	5	6	1	2
15.0~	17	8(47.1)	4(23.5)		4(23.5)	1(5.9)		3(17.6)	14(82.7)
15.5~	31	6(19.4)	2(6.5)	6(19.4)	16(51.6)	1(3.2)		3(9.7)	28(90.3)
16.0~	20	2(10.0)		10(50.0)	7(35.0)	1(5.0)			20(100.0)
16.5~	34		1(2.9)	5(14.7)	22(64.7)	5(14.7)	1(2.9)		34(100.0)
17.0~	25	1(4.0)		1(4.0)	10(40.0)	10(40.0)	3(12.0)		25(100.0)
17.5~	25				9(36.0)	13(52.0)	3(12.0)		25(100.0)
18.0~	29				8(27.6)	12(41.4)	9(31.0)		29(100.0)
18.5~	23				5(21.7)	8(34.8)	10(43.5)		23(100.0)
19.0~	31				3(9.7)	13(41.9)	15(48.4)		31(100.0)
19.5~	28					6(21.4)	22(78.6)		28(100.0)
20.0~	20					8(40.0)	12(60.0)		20(100.0)
20.5~	13					2(15.4)	11(84.6)		13(100.0)
21.0~	14						14(100.0)		14(100.0)

表5 股骨头及股骨大转子骨发育分级-年龄频数分布表 例(%)

年龄段	n	股骨头						股骨大转子					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
15.0~	17			2(11.8)	2(11.8)	4(23.5)	9(52.9)			5(29.4)	7(41.2)	5(29.4)	
15.5~	31				2(6.5)	11(35.5)	18(58.1)			4(12.9)	7(22.6)	4(12.9)	16(51.6)
16.0~	20			1(5.0)		2(10.0)	17(85.0)			1(5.0)	6(15.0)	4(20.0)	12(60.0)
16.5~	34					4(11.8)	30(88.2)				3(8.8)	2(5.9)	29(85.3)
17.0~	25					1(4.0)	24(96.0)					1(4.0)	24(96.0)

(接表5)

年龄段	n	股骨头						股骨大转子					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
17.5~	25						25(100.0)						25(100.0)
18.0~	29						29(100.0)						29(100.0)
18.5~	23						23(100.0)						23(100.0)
19.0~	31						31(100.0)						31(100.0)
19.5~	28						28(100.0)						28(100.0)
20.0~	20						20(100.0)						20(100.0)
20.5~	13						13(100.0)						13(100.0)
21.0~	14						14(100.0)						14(100.0)

指标X1~X5与年龄间均存在显著相关($P<0.01$), 其中X1和X2与年龄间呈高度相关($r>0.7$), 详见表6。

表6 各指标与年龄间的相关系数

指标	Pearson相关系数 r	P
X1	0.794	<0.01
X2	0.749	<0.01
X3	0.201	<0.01
X4	0.385	<0.01
X5	0.461	<0.01

2.3 年龄判别分析的建立

根据指标X1~X5发育情况, 我们共建立了11个16、17、18周岁的年龄判别分析方程, 从中挑选出了3个综合判别率最高的代表性方程(表7), 由表中可见16、17、18周岁判别分析方程的综合判别率达86.6%~90.3%, 其中18周岁的综合判别率相对较低。

3 讨论

表7 年龄判别分析方程

判别年龄	观察指标	方 程	综合判别率/%					
			15岁~	16岁~	17岁~	18岁~	19~22岁	15~22岁
16岁	X1、2、5	$Y0=-42.617+0.651X1-3.961X2+19.275X5$ $Y1=-62.960+1.735X1-4.142X2+21.793X5$	75.0	72.2	98.0	100.0	100.0	90.3
17岁	X1、2、3、4、5	$Y0=-133.445-1.742X1-2.996X2+73.090X3+33.496X4-8.201X5$ $Y1=-135.573-0.462X1-2.101X2+69.259X3+32.615X4-8.086X5$	100.0	79.6	66.0	98.1	100.0	90.0
18岁	X1、2、3、4、5	$Y0=-136.143-2.299X1-3.418X2+74.493X3+33.923X4-7.35X5$ $Y1=-133.366-1.006X1-2.473X2+70.956X3+32.978X4-8.37X5$	100.0	85.2	54.0	82.7	100.0	86.6

Y0表示不超过所判别年龄; Y1表示已超过所判别年龄。若 $Y0>Y1$, 判定为不超过所判别年龄; $Y0<Y1$, 则判定已超过所判别年龄。

为能更准确地分辨大龄青少年的年龄, 在前人对骨盆诸骨发育特征分级标准基础上本研究中增加了“骨骺接近完全闭合”分级, 以此获得了东莞地区男性青少年髂前上棘、坐骨结节、髌臼、股骨头及股骨大转子的发育分级与年龄的频数分布情况, 为新时期青少年骨骼发育特点及年龄推断研究积累了新的数据。其中髂前上嵴、坐骨结节骨骺出现完全闭合时间分别为17.0~20.5岁、16.5~21.0岁, 与王鹏等^[3] (2008年华中、华南及华东地区)研究基本一致, 而较浙江汉族男性青少年(髂前上嵴、坐骨结节骨骺闭合时间分别为16.33~19.78岁、15.00~19.78

岁)滞后约1.0~1.5岁^[4]。万雷等^[4]亦报道海南、河南及浙江男性人群骨发育存在一定差异, 在南方大龄青少年骨发育较北方明显滞后。

Fisher's线性两类判别分析是年龄推断的重要统计方法^[3,5]。既往相关研究中对这两种数学模型方法的准确性检验描述相对不详细, 仅给出整个调查样本的综合判别率和综合准确率。由于不同年龄段不同骨骼的发育相继出现成熟, 因此建立的年龄推断数学模型对不同年龄段的准确性在从理论上讲应有所不同。本研究建立的16~18周岁Fisher's线性两类判别分析方程的综合判别率达86.6%~90.3%, 为在

司法鉴定实践能合理客观的使用该判别分析方程,作者将全部研究样本按不同年龄段代入公式进行检验,结果发现年龄段为 16 ± 1 、 17 ± 1 及 $17\sim 18$ 岁的人群分别进行16、17、18周岁判别分析时的误判率均较其他年龄段的高,与作者对基于肩关节诸骨发育建立的年龄判别分析结果一致,提示在Fisher's线性年龄判别分析应用时仍需对判别结果谨慎客观的分析^[6]。特别对 $17\sim 18$ 周岁人群进行鉴别是否达18周岁时判别率仅54.0%,提示对大龄青少年的年龄鉴别需结合其他发育较迟的指标综合分析。

参考文献:

- [1] 杨亚飞,李重阳,赵文成,等.法医学骨龄鉴定相关问题的

分析与讨论[J].法庭科学,2016,43(2):104-107.

- [2] 伍新尧.高级法医学[M]//陆惠玲.法医人类学活体的年龄推断.郑州:郑州大学出版社,2002:363-386.
- [3] 王鹏,朱广友,王亚辉,等.中国男性青少年骨龄鉴定方法[J].法医学杂志,2008,24(4):252-255,258.
- [4] 万雷,应充亮,夏文涛,等.海南、河南及浙江地区汉族男性青少年骨发育差异性分析[J].法医学杂志,2012,28(1):21-23,27.
- [5] 田雪梅,张继宗,闵建雄,等.青少年骨关节X线片的骨龄研究[J].刑事技术,2001(2):6-11.
- [6] 赖小平,唐剑频,谭琦瑄,等.东莞市男性青少年肩关节正位片骨龄研究[J].中国法医学杂志,2013,28(6):464-468.

(上接第473页)

的身体状况,对患者的疑惑进行解答,提高患者的治疗依从性,减少并发症的发生^[5]。本研究结果显示,采用延续护理模式对老年AMI患者及家庭进行个体化健康指导后,观察组再入院率、心绞痛、并发症、再梗均明显低于对照组,且时间越长差异越明显。通过延续护理对老年AMI患者家庭进行健康指导,能使其掌握疾病相关康复知识,并及时纠正患者的相关危险因素和不良生活习惯,避免AMI的诱发因素,提高患者的遵医行为及治疗依从性,教会患者及家属发现病情变化及自救的紧急措施,从而减少不良反应的发生。

3.2 延续护理模式可提高老年AMI患者的生活质量

延续护理模式提高了老年AMI患者对疾病知识的认知水平,能够让患者意识并重视自己的疾病,提高其治疗的积极性,将消极的、被动的治疗方法转化为积极的、主动地配合治疗,极大程度上提高治疗效果^[6]。延续护理模式使护理服务不受出院的限制,患者在院期间受到的护理,出院后仍得到延续性随访和指导,且定期随访可对患者起到心理安慰及监督作用,使院内宣教内容贯彻到患者出院后生活中,使患者顺利康复。本结果显示,老年AMI患者出院后6个月及1年后,观察组患者的体力状况、医疗状况等生活质量评分均明显高于对照组。对老年人AMI患者出院后采用延续护理,根据老年AMI患者病情和个体化因素的差异,系统制定出针对老年AMI患者的延续护理措施,提高AMI患

者疾病知识及自我护理能力,使得患者的临床症状有所缓解,改善初发老年AMI患者恢复期生活质量,明显提高了康复的依从性,从而提高老年AMI患者的生活质量。

综上所述,对老年AMI患者应用延续护理模式实施护理,可明显提高其自我护理能力,减少不良反应的发生,提高老年AMI患者远期的生活质量。

参考文献:

- [1] 陈春霞.延续性护理对心肌梗死出院患者生活方式及预后的影响[J].国际护理学杂志,2016,33:2421-2422.
- [2] 赵云霞.延续护理模式对急性心肌梗死患者自我护理能力和生活质量的影响研究[J].中国继续医学教育,2016,28:257-258.
- [3] Van Engen-Verheul M, de Vries H, Kemps H, et al. Cardiac rehabilitation uptake and its determinants in the Netherlands [J]. Eur J Prev Cardiol, 2013, 20(2): 349-356.
- [4] 刘江生,马琛明,涂良珍,等.“中国心血管病人生活质量评定问卷”及其常模的测定[J].心血管康复医学杂志,2015,42(2):260-267.
- [5] 胡敏,邵红英.延续性护理对急性心肌梗死患者PCI术后生活质量及心理状态的影响[J].中国医学伦理学,2016,29(2):243-245.
- [6] 何翠竹,梁欣,苏斐.延续性护理对提高老年心肌梗死患者遵医率和生活质量的影响[J].河北医药,2016,38(7):1097-1099.