

颈椎成熟法结合百分位数法预测骨性 I、II 类 青春期女性下颌骨生长发育的研究

吴雪梅, 赵红艳, 安晶涛, 孙婷婷, 唐林

哈尔滨医科大学口腔医学院正畸科, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: **目的** 建立针对于骨性 I、II 类青春期女性患者的下颌骨生长长度的百分位数统计表,用以对下颌骨长度进行预测。**方法** 选取 2011 至 2015 年正畸科就诊的 10~18 岁骨性 I、II 类女性患者 320 例(各 160 例),对其 X 线头颅侧位定位片做颈椎成熟度分期,百分位数法对各期下颌升支、下颌骨体、下颌骨全长进行统计分析。**结果** 建立 CS 2~CS 6 期下颌骨长度的百分位数表。骨性 II 类患者下颌骨升支、下颌体长度、下颌骨全长平均值在各期均小于 I 类患者,且下颌骨全长平均值仅在 CS 2 期骨性 II 类和 I 类之间存在统计学差异($P=0.037$),但在其他期骨性 II 类和 I 类之间差异无统计学意义(P 均 >0.05)。I、II 类患者下颌升支在 CS 2~CS 3 期的生长量(两期间长度差值)大于其他期,而下颌骨体和下颌骨全长在 CS 2~CS 3 和 CS 3~CS 4 期的生长量较大。**结论** 以颈椎成熟分期为标准的下颌骨生长长度百分位数统计表可对青春期女性下颌骨长度进行分层的、较准确的预测。

关键词: 颈椎成熟法; 百分位数法; 下颌骨; 生长发育

中图分类号: R 783.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2016)08-1108-04

在治疗错合畸形时,预测下颌骨的生长潜力对确定治疗计划、治疗时机及评估治疗后咬合的稳定性起着至关重要的作用。目前,手腕骨龄法^[1]和颈椎骨龄法^[2]是预测下颌骨生长潜力最常用的方法。但手腕骨龄法的缺点是增大了患者的受辐射量和就诊费用。而颈椎骨龄法是 2003 年日本学者 Mito 等^[3]提出的针对日本青春期女性,利用颈椎骨龄预测下颌骨生长潜力的运算方程。在中国,2008 年,陈莉莉等^[4]建立了适合国人的计算颈椎骨龄的多元回归方程。但通过颈椎骨龄预测下颌骨生长潜力的方程尚未建立。

颈椎成熟法(cervical vertebral maturation method, CVM)是将连续的颈椎发育过程根据其形态特征分为 6 个不同的阶段,而研究表明颈椎成熟阶段可代替手腕骨龄^[5]作为骨龄指征。并且已有实验证实 CVM 可用于预测骨性 I、II 类患者下颌骨的生长^[6-7]。Sato 等^[8]对依据骨成熟预测下颌骨生长量的五种方法(生长潜力法、第三中节指骨的骨化法、百分位数法、生长曲线法、多元回归方程)加以评价,得出生长潜力法和百分位数法预测下颌骨生长量最为准确。基于 CVM 预测下颌骨生长的可行性和百分位数法的准确性,本研究用 CVM 结合百分位数法来预测骨性

I、II 类青春期女性下颌骨的生长发育。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2011 至 2015 年在我院正畸科就诊的 10~18 岁女性患者 320 例(骨性 I、II 类各 160 例)。纳入标准:(1)无先天缺牙、多生牙;(2)无拔牙史;(3)无正畸史;(4)无系统性疾病;(5)头颅 X 线侧位定位片清晰;(6)骨性 I 类指 $0^\circ < ANB$ 角 $< 5^\circ$, $-1 \text{ mm} < Wits$ 值 $< 1 \text{ mm}$;(7)骨性 II 类指 ANB 角 $> 5^\circ$, $Wits$ 值 $> 1 \text{ mm}$ 。

1.2 头颅 X 线侧位定位片分期 以 Hassel 颈椎分期法为标准进行分期。

1.3 头影测量 由作者在一定时间内用 Adobe Photoshop 17.0 软件描点分析。测量值包括:(1)上颌骨长度(A'-Ptm'):上齿槽座点和翼上颌裂点分别向腭平面做垂线,垂足间的距离;(2)下颌升支长(Co-Go);(3)下颌体长(Go-Gn);(4)下颌骨全长(Co-Gn)。

1.4 质量控制 头影定点测量均由第一作者完成,测量完成两周后重复测量,取两次测量结果的平均值。

1.5 统计学方法 用 SPSS 19.0 软件对各期中得出的上颌骨、下颌升支、下颌体、下颌骨全长测量值进行百分位数法统计。独立样本 t 检验比较测量值在骨性 I、II 类各分期间的差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

骨性 I、II 类青春期女性患者各颈椎成熟分期对应的上下颌骨生长长度的百分位数表如表 1 ~ 10。骨性 I、II 类患者不同颈椎成熟阶段的下颌骨平均长度对比见表 11。

如表 11 所示,骨性 II 类患者下颌骨升支、下颌体长度、下颌骨全长平均值在各期均小于 I 类患者,且下颌骨全长平均值仅在 CS 2 期骨性 II 类和 I 类之间存在统计学差异 ($P = 0.037$),但在其他期骨性 II 类和 I 类之间差异无统计学意义 (P 均 > 0.05)。I、II 类患者下颌升支在 CS 2 ~ CS 3 期的生长量(两期间长度差值)大于其他期,而下颌骨体和下颌骨全长在 CS 2 ~ CS 3 和 CS 3 ~ CS 4 期的生长量较大。

表 1 骨性 I 类女性 CS 2 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	37.60	40.24	60.44	90.59
P_{10}	38.40	43.42	62.76	94.56
P_{25}	40.80	45.92	64.20	97.60
P_{50}	42.40	48.88	66.80	100.16
P_{75}	44.00	54.00	68.40	104.00
P_{90}	45.33	57.18	71.68	108.78
P_{95}	46.91	58.62	74.88	109.14

表 2 骨性 I 类女性 CS 3 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	38.07	45.65	61.07	94.64
P_{10}	39.38	46.68	63.81	95.66
P_{25}	41.06	48.00	66.56	98.00
P_{50}	42.88	51.76	68.64	103.12
P_{75}	44.64	54.72	70.16	105.90
P_{90}	45.52	57.90	75.52	112.70
P_{95}	46.91	59.22	76.09	114.84

表 3 骨性 I 类女性 CS 4 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	39.53	46.70	62.40	96.54
P_{10}	40.06	48.12	64.62	98.24
P_{25}	41.38	49.68	67.24	101.34
P_{50}	43.60	52.93	69.10	104.44
P_{75}	44.88	55.34	72.42	107.36
P_{90}	47.41	58.27	78.04	113.04
P_{95}	47.99	60.56	80.21	116.30

表 4 骨性 I 类女性 CS 5 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	39.55	47.59	63.01	97.82
P_{10}	40.94	48.75	64.74	99.53
P_{25}	41.48	49.60	67.48	102.40
P_{50}	43.84	54.04	69.62	105.50
P_{75}	45.32	56.80	73.64	109.20
P_{90}	48.08	60.98	77.39	114.34
P_{95}	49.62	63.11	81.46	120.35

表 5 骨性 I 类女性 CS 6 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	39.98	48.37	64.41	98.88
P_{10}	41.00	49.01	67.02	101.24
P_{25}	41.60	51.64	68.24	105.94
P_{50}	43.64	53.44	69.96	107.28
P_{75}	45.64	58.72	74.16	113.20
P_{90}	48.54	61.65	80.32	122.11
P_{95}	49.73	63.37	82.10	124.04

表 6 骨性 II 类女性 CS 2 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	36.26	40.12	58.36	89.44
P_{10}	38.34	43.28	61.12	90.00
P_{25}	39.64	45.28	62.88	92.52
P_{50}	41.76	48.00	64.24	96.40
P_{75}	42.86	52.12	67.64	103.60
P_{90}	44.48	55.40	70.24	105.12
P_{95}	45.40	56.68	73.08	106.80

表 7 骨性 II 类女性 CS 3 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	37.06	45.51	59.02	94.28
P_{10}	38.74	46.10	61.69	95.12
P_{25}	40.64	47.22	65.98	97.04
P_{50}	42.16	51.12	67.80	102.24
P_{75}	43.10	54.64	71.50	105.66
P_{90}	45.57	57.56	72.23	109.42
P_{95}	46.88	58.90	73.84	110.12

表 8 骨性 II 类女性 CS 4 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	37.34	46.68	60.02	95.28
P_{10}	39.55	47.77	63.00	96.40
P_{25}	40.86	49.33	66.04	100.66
P_{50}	43.24	52.72	69.06	102.28
P_{75}	44.86	55.24	72.39	106.76
P_{90}	46.77	57.82	74.78	110.09
P_{95}	47.73	59.73	75.92	110.37

表 9 骨性 II 类女性 CS 5 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	38.54	47.49	62.38	96.75
P_{10}	40.14	48.50	64.16	97.54
P_{25}	42.20	49.48	66.36	101.20
P_{50}	43.48	53.04	69.60	103.44
P_{75}	44.98	55.48	73.24	108.08
P_{90}	47.08	59.22	75.14	110.84
P_{95}	48.74	60.73	76.42	111.62

表 10 骨性 II 类女性 CS 6 期颌骨生长长度百分位数表 (mm)

百分位数	A'-Ptm'	Co-Go	Go-Gn	Co-Gn
P_5	38.98	48.07	63.51	98.85
P_{10}	41.00	48.92	66.40	100.02
P_{25}	42.51	51.00	67.80	102.44
P_{50}	43.64	53.44	69.92	105.76
P_{75}	45.32	55.00	73.52	107.08
P_{90}	47.54	61.32	75.80	112.70
P_{95}	49.13	62.26	77.44	113.36

表 11 不同颈椎成熟阶段骨性 I、II 类患者下颌骨平均长度的比较 (mm)

期别	Co-Co			Go-Gn			Co-Gn		
	Class I	Class II	P 值	Class I	Class II	P 值	Class I	Class II	P 值
CS2	49.06	48.88	0.644	66.69	65.40	0.170	100.01	97.49	0.037*
CS3	51.53	51.29	0.446	68.24	67.84	0.230	103.33	101.86	0.300
CS4	52.63	52.09	0.607	69.52	69.31	0.297	104.58	103.48	0.445
CS5	53.46	52.83	0.255	70.06	69.56	0.642	105.10	104.09	0.265
CS6	54.53	53.28	0.646	70.43	70.20	0.867	107.67	106.17	0.189

注: * 表示 $P < 0.05$ 。

本研究尚统计计算出(相关数据未在上述表 1~11 中出现),骨性 I 类患者上颌骨在 CS 2 期和 CS 6 期的平均值分别为 42.40 mm 和 44.10 mm,说明在青春期内上颌骨生长量为 1.70 mm。而骨性 II 类患者上颌骨在 CS 2 期和 CS 6 期的平均值分别为 42.16 mm 和 43.85 mm,说明其青春期内生长量为 1.69 mm。而骨性 I、II 类患者青春期内下颌骨的生长量由表 11 可见,分别为 7.66 (107.67 - 100.01) mm 和 8.68 (106.17 - 97.49) mm。可见下颌骨的生长量远超过上颌骨。

3 讨论

2000 年,Franchi 和 Baccetti 首次将 CVM 作为生物指标来预测下颌骨的生长。而近年来,用 CVM 预测青春发育高峰期、颌面骨成熟及下颌骨生长潜力的研究也日益丰富^[6-7,9-11]。而百分位数法为统计学辅助方法,其可将样本分层,得到更精确的医学参考值。

中国女性儿童平均在 10~12 岁进入青春快速生长期,一般认定 18 岁为青春期末。所以本实验对象年龄选择在 10~18 岁之间。但有研究显示,CS 1 期的平均年龄在 9~10 岁^[12]。此次实验未囊括 CS 1 期应有的所有数据,为避免实验结果误差,故将 CS 1 期排除。

3.1 CVM 结合百分位数法预测下颌骨生长的应用

在正畸治疗前,患者的颌面骨成熟情况以及患者的生长潜力是制定治疗计划的重要影响因素。CVM 已经可代替手腕骨龄成为新的骨龄指标。而近些年,学者将新生儿的体重^[13]、青少年的身高及腰围身高比值^[14]也进行百分位数统计,用以评价其生长发育。如何用 CVM 结合百分位数法判断下颌骨的生长潜力,举例说明:一位青春期内女性患者前来就诊,我们首先判断其为何种骨性错合畸形,再根据头颅侧位定位片中颈椎形态特征判断其发育处于 Hassel 颈椎成熟分期法的第几阶段。最后查表,可估算出对治疗有意义的时期的下颌骨长度。例:一位 11 岁女孩,颌骨发育为骨性 II 类,从头颅侧位片定位中的颈椎形态特征

判定为 CS 2 期。现有下颌骨全长为 92.52 mm(表 6)。那么我们判断,在生长高峰期结束(CS 4 期),她的下颌骨全长约为 100.66 mm(表 7)。或者可预测,在生长完成阶段(CS 6 期),她的下颌骨全长约为 102.44 mm(表 10)。

3.2 骨性 I、II 类患者下颌生长量的比较及侧貌的改善 在 CS 2 期,骨性 II 类患者下颌骨全长比 I 类患者小且存在统计学差异。但随着生长发育的进行,骨性 I、II 类下颌骨全长差异减小,说明骨性 II 类患者的下颌骨在青春期内大量增长,这与 Bishara 等^[15]得出的研究结果相一致。并且他们也提出骨性 II 类患者的下颌骨全长仅在生长发育早期比正常短小,当恒牙建颌后,二者无明显差异。从各期的生长量可判断,下颌升支高峰期在 CS 2~CS 3 期,而下颌体和下颌骨全长的生长高峰期在 CS 2~CS 3 期和 CS 3~CS 4 期。并没有出现一些研究中提到的 II 类患者在生长后期下颌骨存在“显著生长期”^[16]。然而“显著生长期”的提出是基于以患者牙龄为标准的纵向的生长改变,并不是骨骼成熟的可靠指标。同时,从本实验数据得出,在青春期内下颌骨的生长量明显大于上颌骨,其结果就是儿童侧面型凸度会改善。并且矢状向面部发育的一个重要原则就是面下部较面中部增长较多,面中部又较面上部增长较多。

针对错颌畸形患者,评估其下颌生长量、生长潜力,预测其随着年龄的增长面部各骨骼的生长情况、面型的改善情况,对确定患者的矫治时机,以及治疗时使用正畸力或矫形力至关重要。本实验得出骨性 I、II 类青春期内女性下颌骨生长发育的百分位数表,通过查表可大致预测下颌骨的生长情况。但本文不足之处在于未将地域及种族因素考虑进纳入标准,中国幅员辽阔,各地域各民族间的人群颌骨发育情况也不同,若筛选病例时能考虑以上因素,则结果会更具有地域及民族代表性。

参考文献

- [1] Grave K, Townsend G. Hand-wrist and cervical vertebral maturation indicators; how can these events be used to time Class II treatments [J]. Aust orthod J, 2003, 19(2): 33-45.

- [2] Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 122(4): 380-385.
- [3] Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 124(2): 173-177.
- [4] Chen LL, Xu TM, Jiang JH, et al. Quantitative cervical vertebral maturation assessment in adolescents with normal occlusion: a mixed longitudinal study[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(6): 720. e1-e7.
- [5] Danaei SM, Karamifar A, Sardarian A. Measuring agreement between cervical vertebrae and hand-wrist maturation in determining skeletal age: reassessing the theory in patients with short stature[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 146(3): 294-298.
- [6] Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics[J]. *Semin Orthod*, 2005, 11(3): 119-129.
- [7] Servello DF, Fallis DW, Alvetto L. Analysis of Class II patients, successfully treated with the straight-wire and Forsus appliances, based on cervical vertebral maturation status[J]. *Angle Orthod*, 2015, 85(1): 80-86.
- [8] Sato K, Mito T, Mitani H. An accurate method of predicting mandibular growth potential based on bone maturity[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 120(3): 286-293.
- [9] Chen F, Terada K, Hanada K. A new method of predicting mandibular length increment on the basis of cervical vertebrae[J]. *Angle Orthod*, 2004, 74(5): 630-634.
- [10] Soeqiharto BM, Moles DR, Cunningham SJ. Discriminatory ability of the skeletal maturation index and the cervical vertebrae maturation index in detecting peak pubertal growth in Indonesian and white subjects with receiver operating characteristics analysis[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(2): 227-237.
- [11] Wong RW, Alkhal HA, Rabie AB. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 136(4): 484. e1-e6.
- [12] Altan M, Nebioğlu Dalci Ö, İseri H. Growth of the cervical vertebrae in girls from 8 to 17 years. A longitudinal study[J]. *Eur J Orthod*, 2012, 34(3): 327-334.
- [13] 马西, 尚磊, 徐勇勇, 等. 不同胎龄新生儿出生体重百分位数曲线[J]. *中国儿童保健杂志*, 2002, 10(1): 17-20.
- [14] 尚磊, 周引荣, 张水平, 等. 用 LMS 法建立西安市 0-18 岁儿童青少年身高百分位数曲线[J]. *中国儿童保健杂志*, 1999, 7(4): 211-213.
- [15] Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, et al. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study[J]. *Angle Orthod*, 1997, 67(1): 55-66.
- [16] Generoso RI, Sadoco EC, Armond MC, et al. Evaluation of mandibular length in subjects with Class I and Class II skeletal patterns using the cervical vertebrae maturation[J]. *Braz Oral Res*, 2010, 24(1): 46-51.

收稿日期: 2016-02-16 修回日期: 2016-03-10 编辑: 王国品

(上接第 1107 页)

- [2] 肖彦, 尚如国. 保守治疗与手术治疗儿童肱骨髁上骨折疗效的 Meta 分析[J]. *新中医*, 2013, 45(2): 68-71.
- [3] Shannon FJ, Mohan P, Chacko J, et al. "Dorgan'S" percutaneous lateral cross-wiring of supracondylar fractures of the humerus in children[J]. *J Pediatr Orthop*, 2004, 24(4): 376-379.
- [4] Beck JD, Riehl JT, Moore BE, et al. Risk factors for failed closed reduction of pediatric supracondylar humerus fractures[J]. *Orthopedics*, 2012, 35(10): 1492-1496.
- [5] Swenson AL. The treatment of supracondylar fractures of the humerus by Kirschner-wire transfixion[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1948, 30A(4): 993-997.
- [6] Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children[J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1959, 109(2): 145-454.
- [7] 张涛, 刘晓光, 郭源, 等. 北京地区 10977 例儿童骨折分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22(24): 2233-2237.
- [8] 张明华. 手术治疗小儿移位肱骨髁上骨折的疗效观察[J]. *中国医药指南*, 2014, 12(22): 135-136.
- [9] Matsuzaki K, Nakatani N, Harada M, et al. Treatment of supracondylar fracture of the humerus in children by skeletal traction in a brace[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86(2): 232-238.
- [10] Reitman RD, Waters P, Millis M. Open reduction and internal fixation for supracondylar humerus fractures in children[J]. *J Pediatr Orthop*, 2001, 21(2): 157-161.
- [11] 马海军. 经皮克氏钉交叉固定配合中药治疗儿童股骨髁上骨折临床疗效观察[J]. *时珍国医国药*, 2013, 24(2): 495-496.
- [12] 陈庆槐. 闭合复位克氏钉内固定治疗儿童肱骨髁上骨折 36 例临床分析[J]. *当代医学*, 2014, 20(32): 57-58.
- [13] Kocher MS, Kasser JR, Waters PM, et al. Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children: a randomized clinical trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2007, 89(4): 706-712.
- [14] 张君. 经皮克氏钉交叉内固定治疗儿童肱骨髁上骨折疗效观察[J]. *浙江临床医学*, 2014, 16(11): 1793-1794.
- [15] 莫贤跃, 吴东敏, 蒋荣玉. 闭合复位克氏钉内固定治疗 Gartland III 型儿童肱骨髁上骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2014, 17(6): 715-717.

收稿日期: 2016-02-13 修回日期: 2016-03-10 编辑: 王国品