

• 齿科美容 •

• 论 著 •

## 数字化曲面断层指数应用于口腔种植前牙槽骨骨质的评定

柴娟<sup>1</sup>, 杜良智<sup>2</sup>, 袁平平<sup>1</sup>, 田子怡<sup>1</sup>, 祝华曼<sup>1</sup>, 余建岚<sup>1</sup>, 张慧<sup>1</sup>

(1. 西安医学院口腔系口腔颌面外科教研室 陕西 西安 710021; 2. 西安交通大学口腔医院种植中心 陕西 西安 710004)

**[摘要]**目的: 通过测量口腔种植前数字化曲面断层指数, 全景放射片曲面断层下颌指数(panoramic radiomorphometric indices, PMI)、颧孔指数(mental index, MI)、下颌角前切迹指数(antegonial index, AI)、下颌角指数(gonial index, GI)的数值, 研究不同性别、年龄的PMI变化及数字化曲面断层指数与其之间的关系。方法: 随机选取30例种植前患者的数字化曲面断层片作为测试对象, 分为年龄<40岁及年龄≥40岁两组, 测试内容包括所有的数字化曲面断层指数。结果: 年龄<40岁组的PMI平均值为0.68, 年龄≥40岁组的PMI平均值为0.63。MI、GI、AI与PMI一致性分别为69.56%、78.14%、56.12%, 有统计学意义( $P<0.05$ )。结论: 在数字化曲面断层片中, 有效的测量PMI、MI、GI、AI指数, 可以作为种植手术前牙槽骨骨质的筛选工具。

**[关键词]**数字化曲面断层指数; 下颌指数; 颧孔指数; 下颌角前切迹指数; 下颌角指数

**[中图分类号]**R782.2 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2018)01-0085-03

## Evaluation of Bone Density Using radiomorphometric Indices at Implanted Sites in Mandible

CHAI Juan<sup>1</sup>, DU Liang-zhi<sup>2</sup>, YUAN Ping-ping<sup>1</sup>, TIAN Zi-yi<sup>1</sup>, ZHU Hua-man<sup>1</sup>, SHE Jian-lan<sup>1</sup>, ZHANG Hui<sup>1</sup>

(1. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Xi'an Medical University, Xi'an 710021, Shaanxi, China; 2. Implant Center Hospital of Stomatology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi, China)

**Abstract: Objective** To measure the radiomorphometric indices in a digital panoramic radiograph, including PMI, MI, AI, GI. The aim of this study was to find the change of PMI with age and sex of the patients and inter-relationship of the indices. **Methods** A total of 60 randomly selected patients were included in the study and divided into two groups (up 40 years old and down 40 years old). Panoramic radiograph of each patient was taken and radiomorphometric indices were determined. **Results** 69.57%, 78.14%, 56.12% agreement were observed between MI, GI, AI and PMI which were significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** PMI, MI, GI and AI can be effectively measured on a panoramic radiograph, hence could be used as a screening tool for determining osteoporosis.

**Key words:** radiomorphometric indices; panoramic radiomorphometric indices; mental index; antegonial index; gonial index

随着口腔种植学的快速发展, 越来越多的人选择口腔种植作为缺失牙修复的方法。而局部骨质的情况是影响种植成功的重要因素。影响局部骨质的因素很多, 如: 局部骨代谢、骨骼矿物状态、是否有拔牙史、不同类型的义齿、假牙的咬合力、影响骨代谢药物的摄入量等<sup>[1]</sup>。全景曲面断层片已经成为人群口腔诊断放射学的重要组成部分<sup>[2]</sup>。很多研究表明骨小梁与骨密度关系密切, 并指出下颌骨指数是一个骨质疏松很好的指征, 可以有效地评价个体骨质是否疏松的指标<sup>[3-5]</sup>。本实验通过观察60例口腔种植前患者全景曲

面断层片, 探寻下颌曲面断层指数在不同年龄、性别中的分布及下颌曲面断层之间的一致性。

### 1 资料和方法

1.1 知情同意: 实验设计由交大口腔医院种植中心接收并修定。患者在术前均被告知检查的科学研究内容并取得其同意。

1.2 临床资料: 随机选择2015年10月-2016年10月在西安交通大学口腔医院口腔种植中心和西安西电集团口腔科即

基金项目: 陕西省科学技术研究发展计划项目(2014K12-16); 陕西省大学生创新创业训练计划项目(2308); 西安医学院博士启动基金(2016DOC20); 西安医学院大学生开放科研实验项目(2015XSS2-17)

第一作者: 柴娟, 女, 博士、讲师; 研究方向: 口腔颌面外科种植及肿瘤方向; E-mail: chajuan82@126.com

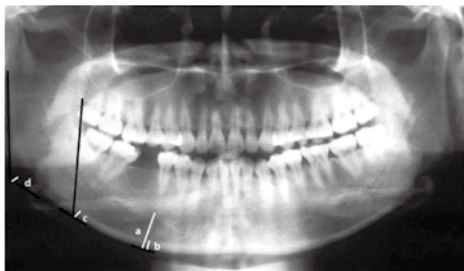


将进行下颌后牙区种植义齿治疗的60例患者作为测试对象,男女比例1:1,分为年龄 $\geq 40$ 岁和年龄 $< 40$ 岁两组。随机抽取的全景放射片所属患者年龄21~60岁,平均年龄为 $(45.36 \pm 14.28)$ 岁。纳入标准:①下颌发育完全的患

者,没有任何已知的或潜在系统性病理疾病影响骨骼代谢;②患者无颌面创伤史;③X光照片的下颌皮质和一个或两个颞孔应明显可见。

1.3 主要仪器及设备:德国SIRONA 数字化牙科曲面断层全景X光机,数字曲面断层摄影机的SIDEXIS软件。

1.4 测量方法:见图1。嘱患者取站立位,正中矢状线与地面垂直,上下咬颌面与地面平行。投照电压75kV,电流5mA,曝光时间9.34s。在数字化全景曲面断层片中,通过在电脑上使用SIDEXIS软件测量。所有的测量均是在不知道患者年龄和性别的前提下完成,所有数据由两位研究者独立执行并最后取平均值。



注:MI:下颌骨下缘皮质厚度(图示为Lb);PMI:颞孔对应的下颌骨下缘皮质厚度与颞孔下缘至下颌皮质骨距离的比值(Lb/La);AI:下颌升支前缘垂线至下颌骨边缘切线间的皮质骨厚度(Lc);GI:下颌骨后缘与下颌骨边缘所成角平分线的皮质骨厚度(Ld)

图1 下颌骨种植区数字化曲面断层指数的测量

1.5 统计学分析:使用SPSS19.0版软件系统进行数据分析,以平均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示不同指数的平均数。用Mann-Whitney U检验不同性别和年龄组之间PMI的差别。用Kappa, P-value统计分析不同指数之间的一致性及其有无统计学意义。

## 2 结果

2.1 不同性别、年龄情况:实验中,年龄 $< 40$ 岁组与年龄 $\geq 40$ 组人数分别为23例(占38.33%)和37例(61.67%);男女各占50%,平均年龄 $(45.36 \pm 14.28)$ 岁,与临床工作中患者缺失牙分布情况基本一致。

2.2 不同年龄分组、不同性别、不同骨质情况:实验结果显示,I1类骨质两组共26例,男性比例较女性高,为65.38%,年龄 $< 40$ 岁组例数占总例数的57.69%;I2/I3类骨质31例, $\geq 40$ 岁组例数占总例数的74.19%;I4骨质仅为3例,全部为年龄 $\geq 40$ 岁组,且全部为女性患者(见表1~2)。

表1 不同年龄分组之间不同骨质的比较 [例(%)]

组别	骨质分类			合计
	I1	I2/I3	I4	
$< 40$ 岁组	15(57.69)	8(25.81)	0	23(38.33)
$\geq 40$ 岁组	11(42.31)	23(74.19)	3(100.00)	37(61.67)

表2 不同性别分组之间不同骨质的比较 [例(%)]

组别	骨质分类			合计
	I1	I2/I3	I4	
男性	17(65.38)	13(41.94)	0	30(50.00)
女性	9(34.62)	18(58.06)	3(100.00)	30(50.00)

2.3 不同年龄分组、不同性别PMI及其差异性:实验结果显示,年龄 $< 40$ 岁组和年龄 $\geq 40$ 岁组PMI值分别为 $0.48 \pm 0.072$ ,  $0.35 \pm 0.082$ 。用Mann-Whitney U检验, $U_{\text{双侧}} < 0.05$ ,具有统计学意义。男性与女性PMI值分别为 $0.38 \pm 0.051$ ,  $0.37 \pm 0.021$ 。 $U_{\text{双侧}} > 0.05$ ,无统计学意义。

2.4 GI、AI、MI的平均值及其与PMI的一致性检验:实验结果显示GI、AI、MI值分别为 $0.95 \pm 0.301$ ,  $0.96 \pm 0.422$ ,  $3.25 \pm 0.05$ (见表3)。与PMI一致性分别为78.14%、56.12%、9.56%, $P < 0.05$ ,具有统计学意义(见表4)。

表3 不同指数GI、AI和MI的测量值 ( $\bar{x} \pm s$ )

指数	测量值	最大值	最小值
GI	$0.95 \pm 0.301$	1.8	0.4
AI	$2.96 \pm 0.422$	3.3	1.5
MI	$3.25 \pm 0.711$	4.6	1.6

表4 Kappa检验分析MI、GI、AI和PMI一致性

指数	一致性	预期一致性	Kappa检验	标准误差	Z值	P值
MI	69.56%	52.12%	0.3211	0.1325	1.9612	0.0152*
GI	78.14%	48.25%	0.4572	0.2105	2.7255	0.0352*
AI	56.12%	45.23%	0.2023	0.1255	1.6213	0.0411*

注:\* $P < 0.05$

## 3 讨论

颌骨与体内其它的骨骼一样,会受到局部骨质病变、系统性疾病及医疗药物等影响。有学者通过实验研究发现通过应用单光子吸光测定法,双光子测定法,定量CT和近代双能X线吸收仪测量颌骨密度,这些测量技术都比单纯的视觉分析更加精准。而这些方法需要昂贵设备的支持,显然增加了治疗成本<sup>[6]</sup>。国外有学者基于组织学的定量研究,发现下颌骨皮质孔隙会随着年龄而增多,并且随着骨的吸收与沉积牙槽骨变得活跃,然而牙槽骨也受一些因素的影响,如牙周炎和义齿,因此简单的活检不能指出颌骨的总体结构<sup>[7-8]</sup>。在研究团队前期工作中也发现下颌骨



骨密度与曲面断层下颌指数有一定联系<sup>[9]</sup>。牙片(特别是全景牙片)用于预测骨质密度低的患者。下颌皮质指数、PMI、MI、AI和GI已经被用于评估和量化骨质情况及鉴别骨质疏松症<sup>[10]</sup>。

很多研究表明,年龄因素是被认为骨质疏松的高风险因素<sup>[11-12]</sup>。PMI被认为是最精确的曲面断层指数之一,在笔者的研究中,年龄<40岁组中PMI的平均值为0.48,而年龄≥40岁组PMI的平均值为0.35。此外,男性患者PMI平均值为0.38,而女性患者为0.37。国外学者Benson等<sup>[13]</sup>的研究中,年轻女性和男性的平均PMI为0.32,而且发现PMI的值与年龄呈负相关。在男性和女性中PMI的值分别是0.353和0.266。在本次研究中,I4例患者中3例患者都是>40岁组的女性,许多影像学研究证明老年人随着年龄增长失去牙齿的速率增加,下颌皮质厚度在逐渐减少<sup>[10,14]</sup>。虽然男性和女性都受影响,但是女性失去骨量的速度是男性的3倍,特别是绝经后。

GI、AI和MI也是常用的下颌骨指数,本研究探寻这些指数与PMI之间的关系。实验中GI、AI和MI的平均值分别是0.95、2.96和3.25。在Ledgerton等<sup>[15]</sup>的研究中,同一指标的平均值分别是1.35、3.29和4.46。相比于国外Benson和Ledgerton等的指数<sup>[15]</sup>,此次研究指数均减小,可能是种族不同和样本量较小的原因。本实验中,MI、GI、AI和PMI间的一致性联系分别为69.56%、78.14%、56.12%, $P<0.05$ ,具有统计学意义。本实验通过将患者分为年龄<40岁和年龄≥40岁两组,其中MCI、PMI、AI和MI在全景牙片上可以进行有效测量,因此,可以作为确定口腔种植术前临床的筛选工具。医生可以根据不同年龄段不同骨质情况的患者选择合适的种植体和手术方式。

综上,本实验的样本量较小,后期笔者将会在实验中加大样本量来判断下颌指数之间的相关性。和其它指数比较,例如双能X线吸收测量法DEXA,可能更能说明这些指数评估下颌骨密度的代表性。

#### [参考文献]

- [1]Cakur B,Dagistan S,Sahin A,et al.Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women[J].Dentomaxillofac Radiol,2009,38(5):55-261.
- [2]Devlin H,Horner K.Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density[J].Osteoporos Int,2002,13(5):373-378.
- [3]Nagi R,Devi BKY,Rakesh N,et al.Relationship between femur bone mineral density, body mass index and dental panoramic mandibular cortical width in diagnosis of elderly postmenopausal women with osteoporosis[J].Clin Diagn Res,2014,8(8): 36-40.
- [4]Muramatsu C,Horiba K,Hayashi T,et al.Quantitative assessment of mandibular cortical erosion on dental panoramic radiographs for screening osteoporosis[J].Int J Comput Assist Radiol Surg,2016,11(11):2021-2032.
- [5]Bäck K,Ahlqwist M,Hakeberg M,et al.Relation between osteoporosis and radiographic and clinical signs of osteoarthritis/arthritis in the temporomandibular joint:a population-based,cross-sectional study in an older Swedish population[J].Gerodontology,2017,34(2):187-194.
- [6]Horner K,Devlin H.The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements[J].J Dent,1998,26(4):337-343.
- [7]Von WN.Variations in bone mass within the cortices of the mandible[J].Scand J Dent Res,1977,85(6):444-455.
- [8]Bajoria AA,Mi A,Kamath G,et al.Evaluation of Radiomorphometric Indices in Panoramic Radiograph-A Screening Tool[J].Open Dent J,2015,9(Supply2:M9):303-310.
- [9]柴娟,常晓峰,徐平,等.形态学曲面断层下颌指数PMI分析口腔种植区下颌骨骨密度[J].山西医科大学学报,2015,46(9):924-928.
- [10]Dagistan S,Bilge OM.Comparison of antegonial index,mental index,panoramic mandibular index and mandibular cortical index values in the panoramic radiographs of normal males and male patients with osteoporosis[J].Dentomaxillofac Radiol,2010,39(5):290-294.
- [11]Kiswanjaya B,Yoshihara A,Deguchi T,et al.Relationship between the mandibular inferior cortex and bone stiffness in elderly Japanese people[J].Osteoporos Int,2010,21(3):433-438.
- [12]Ferreira LA,de Souza Figueiredo PT,Ramos BF,et al.Relationships between mandibular cortical indexes,bone mineral density,and osteoporotic fractures in Brazilian men over 60 years old[J].Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,2011,112(5):648-656.
- [13]Benson BW,Prihoda TJ,Glass BJ.Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index[J].Oral Surg Oral Med Oral Pathol,1991,71(3): 349-356.
- [14]Bozdog G,Sener S.The evaluation of MCI,MI,PMI and GT on both genders with different age and dental status[J].Dentomaxillofac Radiol,2015,44(9): 20140435.
- [15]Ledgerton D, Horner K,Devlin H,et al. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population[J].Dentomaxillofac Radiol,1999,28(3):173-181.

[收稿日期]2017-11-8 [修回日期]2017-12-28

编辑/李阳利