

[文章编号] 1000-1182(2008)01-0060-04

标准化数字式曲面体层片检测牙周炎患者颌骨骨密度的应用评价

林梓桐¹, 王铁梅¹, 林 华², 葛久禹³, 吴文蕾³

(1.南京大学医学院附属口腔医院 放射科; 2.南京大学医学院附属鼓楼医院 骨代谢中心;

3.南京大学医学院附属口腔医院 口腔内科, 江苏 南京 210008)

[摘要] 目的 比较牙周炎患者与正常人群下颌骨相关指标的差异, 寻找一种简单有效的测量牙槽骨骨密度的方法, 探讨牙周炎患者局部骨改变和全身骨改变的相关性。方法 应用计算机处理软件在60例牙周炎患者和60例牙周健康者的下颌骨数字曲面体层片上测量牙槽骨骨密度(用灰度值表示)和骨高度、颏孔区下颌骨下缘皮质骨厚度(CW)、曲面体层下颌指数(PMI)。用SPSS 12.0软件对数据进行统计学处理。结果 牙周炎组牙槽骨灰度值、牙槽骨骨高度、CW和PMI分别为106.08±23.95、(8.76±2.27)mm、(3.80±0.82)mm和0.31±0.06; 牙周健康组的4项测量指标分别为113.33±23.79、(11.85±1.62)mm、(4.27±0.70)mm和0.33±0.06。经统计学检验, 两组牙槽骨灰度值、牙槽骨骨高度和CW有统计学差异(P<0.05), 而PMI无统计学差异(P>0.05); 牙槽骨灰度值、牙槽骨骨高度、PMI与CW均有相关关系(P<0.05), 而牙槽骨灰度值、牙槽骨骨高度与PMI无相关关系(P>0.05)。结论 建立在标准化数字式曲面体层片的计算机灰度法是一种简单有效的测量牙槽骨骨密度的方法。与正常人相比, 牙周炎患者的牙槽骨骨高度和骨密度有所降低, 下颌骨下缘皮质骨吸收变薄。

[关键词] 牙周炎; 牙槽骨骨高度; 牙槽骨骨密度; 下颌骨下缘皮质骨厚度; 曲面体层下颌指数

[中图分类号] R781.4 [文献标识码] A

Evaluation of mandible bone loss of periodontitis with standard digital panoramic tomogram LIN Zi-tong¹, WANG Tie-mei¹, LIN Hua², GE Jiu-yu³, WU Wen-lei³. (1. Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, The Affiliated Stomatological Hospital of Medical School, Nanjing University, Nanjing 210008, China; 2. The Research Center of Metabolic Bone Disease, The Affiliated Gulou Hospital of Medical School, Nanjing University, Nanjing 210008, China; 3. Dept. of Oral Medicine, The Affiliated Stomatological Hospital of Medical School, Nanjing University, Nanjing 210008, China)

[Abstract] Objective To compare the mandibular indices differences between periodontitis and non-periodontitis subjects by digital panoramic tomograms in order to find a simple and effective method to evaluate the density of alveolar bone and study the relativity between local bone loss and systemic bone loss. Methods Standard digital panoramic tomograms of sixty periodontitis subjects and sixty non-periodontitis subjects were taken. Density and height cortical width(CW) and panoramic mandibular index(PMI) of alveolar bone were measured on the digital panoramic tomograms. SPSS 12.0 was used for statistics analyses. Results The periodontitis subjects had lower height of alveolar bone(8.76 mm vs. 11.85 mm, P=0.000), lower density of alveolar bone(106.08 vs. 113.33, P=0.034), thinner cortical width(3.80 mm vs. 4.27 mm, P=0.008), while the difference of PMI between the two groups was not significant (P>0.05). The relativity between both density and height of alveolar bone with CW was significant(P<0.05), but not significant with PMI(P>0.05). Conclusion The optical method is a simple and effective method to measure the density of the alveolar bone. Compared with the non-periodontitis subjects, the periodontitis subjects not only have alveolar bone changed significantly but also have thinner cortical width.

[Key words] periodontitis; height of alveolar bone; density of alveolar bone; cortical width of mandible; panoramic mandibular index

[收稿日期] 2007-08-20; [修回日期] 2007-11-02

[基金项目] 南京市医学科技发展基金资助项目(ZKX0220)

[作者简介] 林梓桐(1983-), 女, 江苏人, 硕士

[通讯作者] 王铁梅, Tel: 025-83620351

牙周炎是最常见的口腔疾病之一, 其发生与局部因素和全身因素有关^[1]。牙周炎患者不仅有局部骨丢失, 也常有系统性骨改变^[2-3]。本研究通过评价

牙周炎患者和牙周健康者下颌骨数字式曲面体层片上的骨改变,探讨引起牙周炎的全身因素。

1 材料和方法

1.1 研究对象

选择2005年2月—2006年4月在南京大学医学院附属口腔医院牙周科初诊并确诊的60例牙周炎患者作为牙周炎组,同时在该院牙体牙髓科就诊的患者中选择60例牙周健康者作为对照组进行研究。牙周炎组年龄为25~74岁,平均(46.85±9.29)岁,男女各30例。所有患者要求:1)口腔内余留牙不少于16颗,双侧下颌第二前磨牙存留;2)不同象限的余留牙中,至少有2个牙位的牙周探诊深度不低于5 mm或临床附着丧失不低于2 mm^[4]。对照组年龄25~70岁,平均(46.61±9.37)岁,男女各30例;要求全口牙列无附着丧失,菌斑指数小于等于1、出血指数小于等于2的位点不超过10%。两组均无影响骨代谢的系统性疾病,从未摄入过影响骨代谢的药物。

1.2 仪器设备

两组研究对象均采用ORTHOPAOS DS PLUS型数字式曲面体层机(Sirona公司,德国)摄取标准化数字式曲面体层片。摄片要求如下。1)Frankfort线与地面平行,头矢状面与地面垂直,通过光标记仪定位尖牙区及Frankfort线,额托定位于10 mm处,颏托固定于15 mm处,前牙咬合。2)根据不同的牙弓形态选择相应的安氏分类。额托固位后,传感系统可根据额托固位后头颅大小计算牙弓的大小,机器将据此自动选择下颌颌弓曲线并设置相应的运动轨迹。3)曝光条件相同,均为60 kV、6 mA,曝光时间均为13.3 s。4)曲面体层片摄取后均导入图片存档通讯系统(picture archiving and communication system, PACS)中。此系统在研制时,为消除全景片的放大率,将已知长度的5 cm模块置于3例正常的颌弓颅骨标本磨牙区与平面垂直固定,摄片后,依据模块放大率,PACS系统在图像摄取中通过换算,使曲面体层片上自行恢复颌骨的实际值。5)所有图像均以无损BMP格式存储,图像输入格式为医学通用影像格式Dicom 3.0。测量时显示于电脑显示屏(显卡型号为NVIDIA GeForce FX 5000)上,其分辨率为1 280像素×1 024像素。6)所有相关指标的测量使用本课题组与上海菲特信息技术有限公司共同研制开发的Phoenix Enterprises Miworks 5.0软件,基于Microsoft Windows和Intel平台开发和运行,开发语言为Delphi 5。

1.3 测量方法

本试验采用双盲法测量,由一名经验丰富的影

像学诊断医师对两组研究对象的标准化数字式曲面体层片进行盲法测量,由另一名研究者对测量结果进行盲法统计。

1.3.1 骨密度测量 骨密度值以灰度值表示。测量软件测得显示屏上黑色部位即完全透射区的灰度值为0,完全阻射区为256,骨密度越大灰度值越高。本研究中,首先选定标准化数字式曲面体层片下颌第二前磨牙的根尖点,通过根尖点沿牙长轴作一直线,然后通过其根尖作垂直于牙长轴的垂线,取下颌第二前磨牙近远中牙槽嵴最高点向牙长轴垂线作与牙长轴平行的线,分别取两条平行线间距(骨高度)中点作为所测骨密度方形面积中心点,面积取4 mm×4 mm(图1)。由于限定了所测区域的位置关系,保证了所测区域的可重复性以利于比较。每个测量区域内随机测量4个点的灰度值,取其平均值作为骨密度值^[5]。

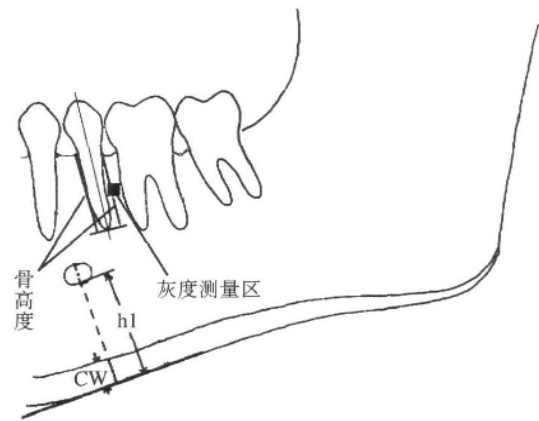


图1 牙槽骨骨密度、牙槽骨骨高度、CW和PMI的测量示意图
Fig 1 Measurements of density of alveolar bone, height of alveolar bone, CW and PMI on the panoramic tomogram

1.3.2 牙槽骨骨高度测量 选择线距测量,以下颌第二前磨牙的近、远中牙槽嵴最高点至根尖部高度的均值代表,测量时与牙长轴平行^[5](图1)。

1.3.3 下颌骨相关指数的测量 1)下颌骨下缘皮质骨厚度(cortical width, CW); 2)下颌骨下缘至颏孔下缘的距离h1; 3)曲面体层下颌指数(panoramic mandibular index, PMI),为CW与h1的比值。测量前先在曲面体层片上找到下颌骨颏孔,作一条与颏孔区下缘相切的直线。CW为颏孔区下缘至下缘至内层皮质骨骨内板的厚度,h1为颏孔区下缘至颏孔下缘的距离,两者均为线距测量,测量时与上述切线标定的方向垂直^[6-7](图1)。所测值为双侧测量后的均值。

1.4 统计学处理

采用SPSS 12.0统计软件进行统计学处理。用Kolmogorov-Smirnov检验和Levene s检验样本的正态性和方差齐性。使用t检验对牙槽骨骨密度和PMI进

行组间差异性检验；对CW和牙槽骨骨高度两个参数采用Mann-Whitney U检验。对部分指标进行相关性检验。对CW和PMI用于区分牙周炎和非牙周炎人群的敏感性和特异性进行比较。3个月之后，从两组分别随机选取20个样本，再次测量各指标，进行两次测量的重复性检验。

2 结果

经重复性检验，牙槽骨灰度值、牙槽骨骨高度、PMI和CW的相关系数分别为0.952、0.942、0.812、0.753，均有统计学意义($P < 0.01$)，两次测量的重复性很好。

牙周炎组年龄为(46.85 ± 9.29)岁，牙槽骨骨高度为(8.76 ± 2.27) mm，牙槽骨灰度值为106.08 ± 3.95，CW为(3.80 ± 0.82) mm，PMI为0.31 ± 0.06；对照组人群年龄为(46.61 ± 9.37)岁，牙槽骨骨高度为(11.85 ± 1.62) mm，牙槽骨灰度值为113.33 ± 3.79，CW为(4.27 ± 0.70) mm，PMI为0.33 ± 0.06。经Kolmogorov-Smirnov正态性检验，两组年龄、牙槽骨骨高度、牙槽骨灰度值、PMI均为正态性分布($P > 0.05$)，CW为非正态分布($P < 0.01$)。

牙周炎组和对照组牙槽骨灰度值的散点图见图2，图2表明牙周炎组牙槽骨灰度值的分布多集中在100~110之间，100以下也有不少患者；而对照组牙槽骨灰度值分布于100~120之间的个体较多，100以下的个体相对较少。

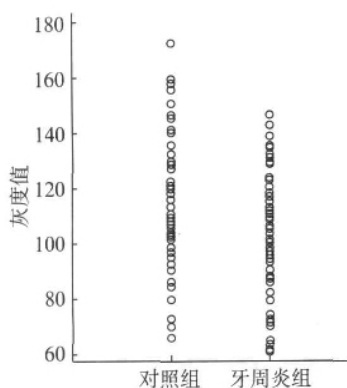


图2 牙周炎组和对照组灰度值散点图

Fig 2 Scatter diagram of periodontitis and non-periodontitis subjects

对两组研究对象的年龄、牙槽骨骨高度、牙槽骨灰度值和PMI进行方差齐性和独立样本t检验结果见表1。由表1可见，两组牙槽骨骨高度和牙槽骨灰度值均有统计学差异($P < 0.05$)，而年龄和PMI无统计学差异($P > 0.05$)。对两组牙槽骨骨高度和CW进行Mann-Whitney U检验，Z值分别为-6.907和-2.634，均有统计学差异($P = 0.000$ ， $P = 0.008$)。

表1 牙周炎组和对照组的方差齐性和独立样本t检验
Tab 1 Levene's test and independent sample t-test for periodontitis and control groups

检测项目	方差齐性检验		独立样本t检验	
	F值	P值	t值	P值
年龄	0.011	0.915	-0.137	0.891
牙槽骨骨高度	6.734	0.011*	8.595	0.000**
牙槽骨灰度值	0.523	0.471	2.145	0.034*
PMI	0.499	0.481	1.869	0.064

注：* $P < 0.05$ ，** $P < 0.01$

将两组研究对象的牙槽骨骨高度、牙槽骨灰度值、PMI和CW进行相关性分析，结果见表2。由表2可见，牙槽骨骨高度、牙槽骨灰度值、PMI与CW均有相关关系，且有统计学意义($P < 0.05$)；牙槽骨骨高度和牙槽骨灰度值与PMI无明显相关关系($P > 0.05$)。

表2 各项测量指标的相关性统计分析结果

Tab 2 Correlation coefficient of measurements

变量	Pearson相关系数	P值
骨高度和CW	0.303	0.001**
骨高度和PMI	0.137	0.136
牙槽骨灰度值和CW	0.201	0.028*
牙槽骨灰度值和PMI	0.188	0.040*
CW和PMI	0.791	0.000**

注：* $P < 0.05$ ，** $P < 0.01$

以CW 4.27 mm和PMI < 0.33为标准区分牙周炎和非牙周炎人群，其灵敏度和特异性见表3。由表3可见，与CW相比，PMI灵敏度下降而特异性升高。以CW 4.27 mm诊断牙周炎患者假阴性较少，其漏诊率较低，为26.7%；而以PMI < 0.33诊断牙周炎患者的假阳性较少，误诊率相对较低，为40.0%。

表3 以CW 4.27 mm和PMI < 0.33区分牙周炎和非牙周炎人群的灵敏度和特异性

Tab 3 The ability of CW (CW 4.27 mm) and PMI (PMI < 0.33) to discriminate the periodontitis and non-periodontitis subjects

项目	CW	PMI
灵敏度	0.733	0.583
特异性	0.367	0.600
假阳性率(误诊率)	0.633	0.400
假阴性率(漏诊率)	0.267	0.417

3 讨论

牙周炎是一种常见的口腔疾病，主要由局部因素作用而致。但是现在越来越多的研究表明，牙周

炎与全身因素有关^[1-3]。牙周炎患者常常有明显的牙槽骨吸收,而下颌骨是全身骨骼系统的一部分,本实验拍摄标准化数字式曲面体层片,对下颌骨牙槽骨高度和骨密度等一些指标进行测量,以探讨牙周炎患者颌骨改变的情况。

颌孔通常位于下颌第二前磨牙根尖下方^[9],本研究选择对下颌第二前磨牙的牙槽骨骨密度和骨高度进行测量,保证了骨高度与CW、h1及PMI测量的一致性。本研究中牙槽骨高度采用线距测量,由牙槽嵴顶到根尖部的高度表示,而传统意义的骨高度是指釉牙骨质界至牙槽嵴顶的距离。由于釉牙骨质界到根尖部的距离在人的一生中是基本不变的^[9],两者具有一致性。牙槽骨高度丧失是牙周炎的显著特征之一,本研究中牙周炎组和对照组牙槽骨高度有统计学差异,牙周炎组骨高度低于对照组。

本实验采用光密度法对下颌骨密度进行测量。由于颌骨形态的特殊性,测量下颌骨密度尚无简单有效的方法。早期研究曾采用光密度法进行测量,由于曝光条件、胶片质量和冲洗条件的差异,该方法的可靠性和准确性无法得到保证;以后的研究多采用特定的金属块矫正法。Kribbs等^[10]使用已知密度的铝制阶梯作为矫正物,与下颌牙槽骨同时投照,矫正上述干扰因素造成的误差;但铝制阶梯太厚,不易操作。还有学者使用特制的BaSO₄树脂块作为矫正物,测量准确有效,但BaSO₄树脂块必须特制,且其测量的密度范围有限^[11]。双能X线吸收骨密度仪(dual energy X-ray absorptionmetry, DXA)是近年出现的一种有效的测量骨密度的仪器,已在全身骨密度的测量中得到广泛应用;但是,下颌骨形态的特殊性使其在测量时摆位受到限制。Drozdowska等^[7]指出,用DXA测量颌骨骨密度需要操作者的技巧很高,并且有一些患者无法坚持在特殊摆位下长时间扫描。本实验在标准化数字式曲面体层基础上应用光密度法测量牙槽骨骨密度,采用一系列标准化措施,基本上去除了影响灰度测定的各种干扰因素。本实验中,牙周炎组和对照组的牙槽骨灰度值有统计学差异(P=0.034),牙周炎组的牙槽骨骨密度减低,这与牙周炎患者牙槽骨的改变一致。由此可见,牙槽骨骨密度测量为临床牙周病的影像学诊断提供了定性诊断的可能性,是一种简单易行的测量方法。

本研究中,牙周炎组和对照组的CW有统计学差异(P=0.008),表明牙周炎患者下颌骨皮质骨厚度明显变薄。正常中年人皮质骨具有相对恒定性,但患有骨代谢疾病如骨质疏松时,皮质骨发生丢失^[12]。Lee等^[13]用全景片测定绝经后女性颌孔区下颌骨下缘

皮质骨的厚度,同时用双能X线测定腰椎和股骨颈的骨密度,发现两者有一定的相关性。Taguchi等^[14]应用下颌骨颌孔区下缘皮质骨厚度作为观察指标,发现它与腰椎骨松质的骨量相关,认为可以将其作为检测骨质疏松的可信指标。牙周炎患者的皮质骨量减低提示其存在全身骨改变。本研究结果表明,牙槽骨骨密度和CW有相关性(r=0.201, P=0.028)。牙周炎患者不仅发生牙槽骨丢失,同时有皮质骨丢失,而皮质骨丢失正是全身因素影响颌骨代谢的体现,本研究提示牙周炎可能与全身因素有关。

PMI和CW有明显相关性(r=0.791, P=0.000); PMI为CW与h1的比值,而h1在人的一生中是基本不变的。PMI与CW的差异在于PMI排除了个体基骨(h1)的影响。本研究中,对照组CW均值为4.27, PMI均值为0.33。笔者将以此为分界点区分牙周炎患者和正常人群的灵敏度、特异性进行分析,结果发现与CW相比,PMI灵敏度下降而特异性升高,因而牙周炎组和对照组PMI无统计学差异(P=0.064)。综合CW和PMI的结果,牙周炎组下颌骨下缘皮质骨厚度有所减低。

本研究采用标准化数字式曲面体层片对牙周炎患者和牙周健康者下颌骨相关指标进行测量,结果表明:光密度法评价牙槽骨密度是一种简单有效的方法;与正常人群相比,牙周炎患者同时具有牙槽骨及下颌皮质骨丢失。

[参考文献]

- [1] Hildebolt CF, Pilgram TK, Yokoyama-Crothers N, et al. Alveolar bone height and postcranial bone mineral density: Negative effects of cigarette smoking and parity[J]. J Periodontol, 2000, 71(5):683-689.
- [2] Tezal M, Wactawski-Wende J, Grossi SG, et al. The relationship between bone mineral density and periodontitis in postmenopausal women[J]. J Periodontol, 2000, 71(9):1492-1498.
- [3] Inagaki K, Kurosu Y, Kamiya T, et al. Low metacarpal bone density, tooth loss, and periodontal disease in Japanese women[J]. J Dent Res, 2001, 80(9):1818-1822.
- [4] 黄萍, 章锦才, 黄海云, 等. 202例牙周炎患者患病情况的调查[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(1):38-40.
HUANG Ping, ZHANG Jin-cai, HUANG Hai-yun, et al. A study of 202 periodontitis subjects in Chengdu[J]. West China J Stomatol, 2005, 23(1):38-40.
- [5] 陈小晖, 祝宇鹏, 杨胜宏, 等. 套筒冠义齿用于牙周病修复治疗后的根周骨质变化[J]. 口腔医学研究, 2004, 20(5):532-534.
CHEN Xiao-hui, ZHU Yu-peng, YANG Sheng-hong, et al. The X-ray evaluation of the effects of the prosthodontic treatment of periodontal disease with telescopic denture[J]. J Oral Sci Res, 2004, 20(5):532-534.

应用盲法的目的在于有效地避免研究者或受试者的偏倚,从而使研究结论的可信度提高。盲法主要有单盲、双盲和三盲三种类型。防治性研究在整个试验的观察、资料分析处理过程中都可能存在产生误差或偏倚(测量性偏倚)的一些因素,盲法的应用也是尽量保证研究结果准确可靠的重要措施。Schulz等^[4]研究了采用双盲与否对试验结果的影响,发现未采用双盲的试验比采用者的OR值夸大了17%。在本研究中发现,龋病研究文献中盲法的应用比较差,有15篇(0.47%)文献提出了施行双盲对照临床研究,但文中并未提及任何盲法措施;有26篇(0.81%)文献对双盲的措施进行了描述。总体来说,盲法的应用较少,且质量待考。

对病例的随访情况直接关系到对疗效的评价,失访的数目和原因及其统计学处理直接影响到研究结果的统计分析和可信度,忽略对退出、失访、剔除病例的报道可能会夸大疗效,影响研究结论的真实度与可信度。本研究中有256篇(8.00%)文献对治疗期退出与失访的病例进行了描述,提供了随访资料和随访数据。所有文献对失访病例的处理均是将其排除在统计之外,未归入成功或失败病例。

本研究结果表明,我国龋病学临床研究文献在

科研设计方面总体水平较低,具有高论证强度的科研设计方案文献相对较少,在应用随机化原则和盲法方面存在严重的不足,严重影响了各研究结果真实性,降低了结果的可信度。在今后的研究中,应该注意研究的设计问题,提高真实性,从而提高结果的可信度。

[参考文献]

- [1] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary[J]. *Control Clin Trials*, 1996, 17(1):1-12.
- [2] 王家良. 循证医学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2001:169-170. WANG Jia-liang. Evidence-based medicine[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2001:169-170.
- [3] 赵春梅, 王小云, 杨洪艳. 中医药治疗慢性盆腔炎随机对照试验文献的质量评价[J]. *中医药导报*, 2006, 12(10):18-21. ZHAO Chun-mei, WANG Xiao-yun, YANG Hong-yan. Quality evaluation on the literatures of randomized controlled trial with TCM therapy for chronic pelvic inflammation[J]. *Guiding J TCM*, 2006, 12(10):18-21.
- [4] Schulz KF, Chalmers I, Hayes RJ, et al. Empirical evidence of bias. Dimensions of methodological quality associated with estimates of treatment effects in controlled trials[J]. *JAMA*, 1995, 273(5):408-412.

(本文编辑 吴爱华)

(上接第63页)

- [6] Yasar F, Akgünlü F. The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2006, 35(1):1-9.
- [7] Drozdowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic-based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31(6):361-367.
- [8] White SC. Oral radiographic predictors of osteoporosis[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31(1):84-92.
- [9] 王建华, 李国菊, 田铎, 等. 颞孔区域的解剖学研究[J]. *口腔颌面外科杂志*, 2002, 12(4):327-328, 332. WANG Jian-hua, LI Guo-ju, TIAN Hua, et al. The anatomical study of the perio-mental foramina[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2002, 12(4):327-328, 332.
- [10] Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut CH 3rd. Oral findings in osteoporosis. Part 1: Measurement of mandibular bone density[J]. *J Prosthet Dent*, 1983, 50(4):576-579.
- [11] Yang J, Chiou R, Ruprecht A, et al. A new device for measuring density of jaw bones[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31(5):313-316.
- [12] Bollen AM, Taguchi A, Huijoe PP, et al. Case-control study on self-reported osteoporotic fractures and mandibular cortical bone[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000, 90(4):518-524.
- [13] Lee K, Taguchi A, Ishii K, et al. Visual assessment of the mandibular cortex on panoramic radiographs to identify postmenopausal women with low bone mineral densities[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005, 100(2):226-231.
- [14] Taguchi A, Sueti Y, Ohtsuka M, et al. Usefulness of panoramic radiography in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in women. Width and morphology of inferior cortex of the mandible[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 1996, 25(5):263-267.

(本文编辑 吴爱华)