

计算机灰度法对牙槽骨密度变化的初步评价

李 升¹ 杨明华¹ 宋仁波² 王铁梅¹

(1 南京大学医学院附属口腔医院 南京 江苏 210008 2 南京大学城市与资源学系 南京 江苏 210008)

摘要: 本文使用灰度法在数字化曲面体层片上比较牙周炎治疗前与基础治疗后 2 个月牙槽骨密度的变化情况, 初步评价了计算机灰度法对牙槽骨密度变化检测的敏感性。研究结果表明, 灰度法提示基础治疗后 2 个月牙槽骨密度显著增加($P=0.003$), 揭示了计算机灰度法对评价牙槽骨密度改变具有较高的灵敏度。

关键词: 灰度法; 牙槽骨密度; 牙周炎; 曲面体层片

中图分类号: R782.1 **文献标识码:** A

Preliminary evaluation of grey values for scaling the change of alveolar bone density

LI Sheng¹, YANG Ming-hua¹, SONG Ren-bo², WANG Tie-mei¹

(1. The Stomatology Hospital Affiliated to Medical School of Nanjing University, Nanjing, 210008, China;

2. The Department of Urban And Resources Sciences of Nanjing University, Nanjing, 210008, China)

ABSTRACT: To compare the changes of alveolar bone density before treat and after two months' initial therapy. This paper evaluates the sensitivity of grey values for scaling the change of alveolar bone density. It has been shown by grey values that there is a distinct increase in alveolar bone density after two months' initial therapy, which has revealed that the grey values are sensitive to evaluating the change of alveolar bone density.

Key words: Grey value; Alveolar bone density; Periodontitis; Pantomography

牙槽骨吸收是牙周炎的一个重要病理变化, 临床上主要通过 X 片观察牙槽骨高度的降低来对牙周炎进行诊断和疗效评价。然而, 至少 30% 的牙槽骨矿物含量丧失时才能在 X 片上表现出牙槽骨高度的降低^[1], 并且目前对于疾病的早期诊断和疗效评价尚无理想方法。因此, 开发一种能反应牙槽骨细微变化的客观手段具有重要临床意义。本文通过计算机软件, 在数字化曲面体层片上对牙槽骨密度以平均灰度值(MGVs mean grey values)进行度量, 试图反应出牙槽骨的微小改变。

1 原理

1.1 灰度法原理:

灰度是黑白图像中点的颜色深度, 计算机以 0 至 255 表示, 白色为 255, 黑色为 0。黑白图像即为灰度图像。在数字化 X 片中, 密度较高区域则相应其灰度值较高。

1.2 TIFFProcessor 软件包:

本软件由我院与中科院南京地理与湖泊研究所共同研制开发。软件包由四个文件组成: TIFFProcessor.exe 可执行文件, MFC42D.dll、MFC042D.dll、MSVCRTD.dll 三个动态链接库文件。软件包大小 4.2MB。开发平台: VC++ 6.0。运行平台: Microsoft Windows 系列。

作者简介: 李升(1983~), 男, 江西人, 硕士研究生

主要从事全身易感因素与牙周病关系的研究

通讯作者: 杨明华, 电话: (025)81516657, E-mail: ymh@hotmail.com

(收稿日期: 2006-05-27 接受日期: 2006-06-28)

1.3 软件原理:

输入 TIFF 无损格式图片, 运用数字图像处理的求像素统计平均值算法, 将选择区域(通常为矩形)的所有像素灰度值进行求平均值运算, 得出的平均值(MGVs)作为用户输出。

2 对象和方法

2.1 研究对象:

就诊于我院牙周科和高级专家诊疗中心, 以严格的诊断标准^[2]选取至少有位于不同象限内两个牙位为慢性牙周炎的初诊患者 54 例, 男 21 例, 女 33 例, 年龄 25~65 岁, 平均 41.56 岁, 其中绝经后妇女 2 例。于本院职工和学生中选择 41 例牙周健康者, 健康对照者全牙列无附着丧失, 菌斑指数 $PLI \leq 1$, 出血指数 $SBI \geq 2$ 的位点不超过 10%。入选实验者均符合以下条件: 全身无系统性疾病, 妇女未妊娠, 未服用影响骨代谢的药物。

2.2 研究方法:

使用数字式曲面体层 X 线机(SIRONA ophophos 德国)对实验组和对照组拍摄数字化曲面体层片, 实验组随后进行常规龈上洁治、龈下刮治和根面平整。2 个月后复诊, 复诊时在同一曲面体层机上拍摄曲面体层片。以上所有拍摄中 X 线球管角度、病人体位和曝光条件均一致。输出图像为无损 TIFF 格式, 1000×496 像素大小。

将实验组治疗前图像输入 TIFFProcessor 软件, 使用矩形工具选中治疗牙位近、远中侧牙槽骨。选择区域为根尖水平以上、硬骨板以内尽可能大的矩形区域。由软件输出该区域内所有像素的平均灰度值(MGVs)。每个牙位获得近远中两个 MGVS, 每位病人共获得四个 MGVS, 取其平均值作为该病例的

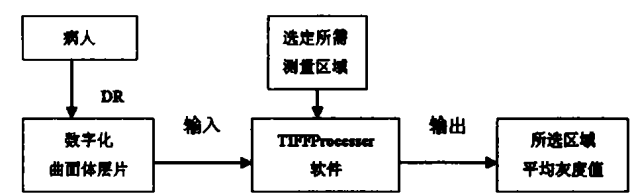
治疗前 MGVs。基础治疗后以同样方法获取每个病例的治疗后 MGVs。

对照组选取 16、36 两个牙位以同样方法测得其 MGVs。

2.3 统计分析:

应用 SPSS 12.0 for windows 对以上数据进行统计学处理。对照组 MGVs 与实验组治疗前 MGVs 进行两样本 t 检验, 实验组治疗前与治疗后 MGVs 进行配对 t 检验。

图1 系统流程图
Fig 1 System process



3 结果

正常对照组的牙槽骨 MGVs 显著高于牙周炎组 ($P=0.0002$); 牙周炎基础治疗后 2 个月, 牙槽骨 MGVs 高于治疗前 ($P=0.003$), 见表 1。

表 1 对照组与牙周炎组治疗前后 MGVs 的变化($\bar{X}\pm S$)
Tab 1 The change of MGVs in each group

分组	MGVs($\bar{X}\pm S$)	t 检验
对照组	127.47±20.73	
实验组治疗前	106.45±29.79	$P=0.0002$
实验组治疗后	118.26±26.75	$P=0.003$

4 讨论

对牙周炎基础治疗后牙槽骨变化的动态观察表明, 牙槽骨骨量增加的最早时间为治疗后 2 个月, 骨量增加幅度最大为治疗后 9~12 个月^[3]。本研究在牙周炎基础治疗后 2 个月时, 对治疗前后的牙槽骨密度应用灰度法进行对比, 治疗后密度显著高于治疗前 ($P<0.01$)。由此可见, 本方法具有较高的灵敏度, 能从整体上表现出牙槽骨的微细变化。

一般认为, 使用常规牙片进行牙周炎的诊断和疗效评价, 具有难以克服的缺陷: (1) 牙槽嵴顶下骨密度的变化先于骨高度的变化^[4], 至少 30% 的牙槽骨矿物含量丧失时才能在 X 片上表现出牙槽骨高度的降低^[5]; (2) 常规牙片是三维结构在两

维空间的投影, 诸多解剖结构与骨小梁病损重叠, 早期变化难以发现。常规牙片的投照条件, 曝光和冲洗条件可重复性低, 可造成人为的牙槽骨变化而与真实病变无法区分, 不利于牙周病的纵向研究。

目前可以客观观察牙槽骨动态变化的主要手段是根尖片数字减影 X 线技术 (digital subtraction radiograph, DSR)。根尖片数字减影对系列根尖片的重复性要求很高, 在临床使用上, 对不同时期根尖片的投照角度和曝光条件较难控制。另外, 对减影图像的判断也带有一定的主观性^[9]。

本方法对数字化曲面体层片中牙槽骨处所有像素点的灰度值进行取平均运算, 得出该处的平均灰度值 (MGVs)。计算机对灰度值以 0~255 表示, 共分 256 级, 这在一定程度上确保能精确度量灰度的细微改变。并且, 一幅特定图像每个像素的灰度值, 在每个软件中都保持不变^[9]。本软件使用 TIFF 格式的无损图像。这些都在一定程度上保证了 CCD 探测器获取的图像信息在输入到本软件的过程中, 其中包含的信息没有丧失。而且, 通过矩形工具选择的牙槽骨区域, 一般包含 100~150 个像素, 其中包含的信息量也非常可观。另外, 曲面体层片拍摄时的稳定性较高、重复性好, 可以一定程度上减少结构噪声的影响。

5 结论

通过本研究我们发现, 使用“平均灰度值”评价骨密度切实可行, 计算机灰度法对骨密度改变具有较高的灵敏度, 能定量反应出牙槽骨的微小改变。软件操作简便, 可重复性好。可一定程度代替数字减影用于对牙槽骨变化和牙周炎疗效进行纵向观察。

参考文献

[1] Ortman LF, McHenry K, Hausmann E. Relationship between alveolar bone measured by 125I absorptiometry with analysis of standardized radiographs: 2. Bjorn technique[J]. J Periodontol, 1982 53(5): 311-314

[2] Consensus report on periodontal diagnosis and diagnostic aids[C]. Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics, Chicago: The American Academy of Periodontology, 1989: 23-31

[3] 周爽英, 曹采方, 张刚, 等. 牙周炎基础治疗后牙槽骨变化的动态观察[J]. 中华口腔医学杂志, 1997, 32(5): 303-305

[4] Stoner JE. An investigation into the accuracy of measurements made on radiographs of the alveolar crests of dried mandibles[J]. J Periodontol, 1972 43(11): 699-701

[5] 周爽英, 马续臣, 张刚, 等. 根尖片数字减影对牙槽骨微小病损检测能力的评价[J]. 中华口腔医学杂志, 1998, 33(2): 70-72

[6] Gurdal P, Hildebolt CF, Akdeniz BG. The effects of different image file formats and image-analysis software programs on dental radiometric digital evaluations[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2001, 30: 50-55