

锥形束 CT 与传统影像学检查在埋伏牙定位诊断上的对比分析

周亚丽¹综述 王旭霞² 张君^{1,2}审校

(1.山东大学口腔医学院口腔正畸教研所; 2.山东省口腔生物医学重点实验室 济南 250012)

[摘要] 治疗埋伏牙前常常需要判断其在颌骨内的位置、牙体形态、与邻牙及上颌窦的位置关系等,以便确定正确的手术方案。锥形束CT(CBCT)是近年来发展起来的一项新的影像技术,能够快速提供准确的三维图像,弥补了传统平面影像的诸多不足。本文就传统平面影像和 CBCT 在埋伏牙定位诊断上的优缺点作一综述,以期为临床应用提供帮助。

[关键词] 埋伏牙; 传统影像学; 锥形束 CT

[中图分类号] R 445 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1673-5749.2012.02.018

Comparative analysis of traditional radiographs and cone beam CT volumetric images in the diagnosis of impacted teeth Zhou Yali¹, Wang Xuxia², Zhang Jun^{1,2}. (1. Dept. of Orthodontics, School of Stomatology, Shandong University, Jinan 250012, China; 2. Shandong Provincial Key Laboratory of Oral Biomedicine, Jinan 250012, China)

[Abstract] The impacted tooth can lead to some complications, so this situation often requires early intervention treatment. Preoperative must determine the impacted teeth's position within the jaw, teeth shape, and locations of adjacent teeth and maxillary relationship in order to determine the correct treatment. The cone beam computed tomography(CBCT) is a new image technique, which develops speedy in recent years. It can provide fast accurate three-dimensional image to make up the scarcity of traditional planar image technique. This article will make a summary about the traditional planar image technique, CBCT and so on, and compare their advantages and disadvantages in the diagnosis of impacted tooth in order to provide help for the clinical application.

[Key words] impacted tooth; traditional radiographs; cone beam computed tomography

埋伏牙常可导致牙列不齐、邻牙牙根吸收、含牙囊肿等并发症,需进行早期干预,而治疗方案的确立依赖于对其的正确诊断及定位^[1]。传统影像学技术在诊断埋伏牙中起着重要作用,但其因仅能展现二维图像信息,有明显的局限性。锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)能够快速地为患者提供图像扫描及三维容积数据,且照射剂量较小,检查费用较低,在口腔临床检查中被广泛应用^[2-4]。本文主要就传统影像学 and CBCT 等检查方法在埋伏牙定位诊断上的优缺点作一综述。

1 埋伏牙的发病率及病因

1.1 发病率

恒牙阻生在口腔临床上较为常见,其中上颌

尖牙阻生对咬合功能及美观的影响较大,是除第三磨牙阻生之外最为常见的,发病率为1%~3%,一般85%发生在腭侧,25%发生在唇侧。据报道,女性的发病率为男性的2倍,而在不同的种族间其发病率又有很大的不同。

1.2 尖牙阻生的病因

尖牙埋伏的病因较为复杂,目前尚无定论。一些研究者认为,遗传因素和地域因素可能在尖牙的腭侧埋伏阻生中起着一定的作用,且侧切牙缺失、短根或锥形牙也与这种现象有关。此外,在所有牙齿中,上颌尖牙的萌出道最长且最复杂。在5~15岁间,萌出道总的改变量超过22mm,这就使上颌尖牙容易偏离正常的萌出道造成阻生。

2 检查方法

埋伏牙会引起多种并发症,并且影响患者的美观和咀嚼功能,故早期明确诊断及治疗尤为重要;但由于埋伏牙的位置通常变化较大,若定位

[收稿日期] 2011-07-08; [修回日期] 2011-12-30

[作者简介] 周亚丽(1986—),女,河南人,硕士

[通讯作者] 张君, Tel: 0531-88382070

不准确不仅易导致误诊误治,还可能延长手术时间、增加创伤,甚至可能损伤健康的邻牙,影响预后,因而明确埋伏牙的确切位置对其治疗至关重要。临床上常用的检查诊断的方法主要包括传统的二维成像技术和三维成像技术。

2.1 二维成像技术

传统的二维成像技术即 X 线片,包括根尖片、咬合片和全景片。对于唇侧阻生的牙齿,通常可以通过扪诊来确定牙根的位置。若埋伏牙的牙根位于牙槽骨或硬腭的中央,可以通过 2 张或更多不同角度的根尖片来定位。根据这种方法,临床医生可以较精确地估计出大多数患者埋伏尖牙的唇腭向位置。咬合片可以用来帮助确定埋伏牙与邻牙的相对位置。全景片主要用来确定牙齿近远中向和垂直向的关系,且可以一定程度地反映埋伏牙与其他面部结构的邻近关系,如上颌窦、鼻底。但二维成像技术都存在一定的放大率,而且易受到伪影的干扰,不同部位组织结构的重叠和低分辨率,都会使影像有不同程度的扭曲和变形,从而不能完全准确、形象、立体地显示出埋伏牙的空间细节^[5],故对临床医生的读片分辨力要求较高。这种检查手段不能从三维空间上反映埋伏牙与其邻近组织的关系,而这对治疗计划的制定却是至关重要的。

2.2 三维成像技术

2.2.1 传统 CT 1967 年 Hounsfield 发明了 CT 用于临床检查,因其能够重建骨组织的三维结构进而被广泛应用。1971 年,CT 被引入口腔医学的诊断治疗中。自此之后,颌骨的三维诊断成像技术备受关注,因其能够真正意义上实现组织结构的三维再现,尤其是在用于埋伏牙的诊断中,人们能够更直观地观察到埋伏牙的情况及其与周围组织的关系,有利于准确定位埋伏牙,制定正确的治疗计划;但是 CT 价格昂贵、辐射剂量高、扫描时间长及垂直分辨率低等,限制了其在口腔医学领域的应用^[6]。特别是埋伏牙、多生牙等常见于儿童患者,其高辐射剂量明显限制了该技术的应用。曾有学者报道,有儿童患者因传统 CT 的辐射诱发癌症,由此引发了广泛的争论。

2.2.2 CBCT 因传统 CT 的这些局限性,1998 年侧重对颅面部骨组织进行三维结构再现的 CBCT 被引入到口腔医学中。在过去的十多年间,CBCT 成像技术使口腔和颅面部形态学影像检查从二维平面发展为三维空间。时至今日,其已被广泛应

用于头颈部骨组织及牙体的三维成像中来^[7]。在对埋伏牙的检查中,CBCT 可以实现对埋伏牙的精确定位,并且能够准确直观地显示出埋伏牙与邻近组织的关系,这些均有利于埋伏牙的诊断和治疗。

3 对比分析

3.1 CBCT 与 X 线片

与传统的 X 线片相比,CBCT 具有以下特点:1)实现了颅颌面结构和牙的三维可视化;2)可以准确显示颅面复杂的解剖结构;3)可以从不同的角度进行观察;4)图像没有放大错误或投影伪影^[8],对临床医生的阅片能力要求不高;5)可以应用软件减少重叠影像对诊断的影响;6)三维重建的图像更为精确,空间分辨率更高;7)可根据需要提供多种视图,例如全景片、头颅正位片、头颅侧位片、咬合片及呼吸道的影像等,以满足不同的需要^[9];8)可以利用软件进行数据测量。对于埋伏牙的定位诊断,传统的全景片和定位片具有十分重要的意义,并且辐射剂量较低。尽管二维的全景片能够清楚地显示埋伏牙在牙列中与邻牙的左右位置,但对牙齿重叠的前后关系仍然无法做出明确的判断。

CBCT 的上述特点决定了其三维重建影像可以从任意角度旋转观察埋伏牙的三维解剖图像,并可通过自定义调节更确切、形象地显示埋伏牙的数目、牙体形态、萌出方向、与邻牙位置关系等,大大提高了埋伏牙诊断的准确性。同时,可利用软件对数据进行测量分析。Hofmann 等^[10]进行的体外实验表明,虽然利用 CBCT 测量埋伏尖牙的近远中向宽度存在一定的误差,但是这种误差小于 5%,完全能被临床用于埋伏牙牙冠宽度的测量;而埋伏牙与邻牙关系的测量有助于减小手术中对邻牙的损伤^[2,11]。此外,Haney 等^[12]运用传统 X 线片和 CBCT 检查上颌埋伏尖牙的情况,2 种检查方法得出的诊断结果存在一定差异,两者在唇腭侧向的定位上存在 16% 的差异,在邻牙牙根吸收的判断上存在 36% 的差异,且其中 27% 通过 X 线检查诊断过的牙齿,再次使用 CBCT 进行诊断后,会得出不同的治疗计划。由此可见,CBCT 三维成像可以为临床医生的诊断和治疗提供足够的信息,从而可以提高埋伏牙的治疗效果。

3.2 CBCT 与传统 CT

通过 CBCT 得到的解剖影像数据与传统 CT 相

似,但对患者的辐射剂量明显低于CT^[13]。Mah等^[14]报道, CBCT的放射剂量约为传统CT的20%,相当于全口根尖片的剂量之和。Roberts等^[15]的研究表明, CBCT的放射剂量比传统医学CT的低,但比全景片及侧位片要高。有报道称,在一定放射剂量范围内, CBCT的放射剂量越高,最后得到的三维影像的对比度及分辨率相对越高,生成的图像更清晰,金属伪影更少;但是, Brown等^[16]应用不同剂量对颅面部同一部位进行检查,并对生成的三维影像的线性精确性进行研究后发现,在一定放射剂量范围内,减少CBCT的放射剂量,不会减少图像的线性精确性。除放射剂量明显低于CT外, CBCT对细微结构和组织密度差异较悬殊物体的显示远优于目前的普通CT。普通CT因分辨率相对较低,对一些细微结构,尤其是骨性细微结构的显示欠佳,且因扇形扫描,在组织密度差较大的界面易产生放射伪影;而CBCT的空间分辨率较高,可以更好地显示骨小梁、根管、牙周膜等细微结构,及一些对比度较高的腔隙性结构,如鼻窦、气道、鼻腔,咽部等。当前的CBCT在扫描患者时可使用三种体位,即坐位、站立和仰卧。一些CBCT采用开放式设计,患者采取站立姿势即可完成检查。相对于传统医用CT来说,这种检查方式使患者更舒适且易于接受,尤其是对于年幼患者。

综合来看, CBCT较传统CT的优势有以下几点: 1)扫描范围灵活,既可以扫描特定的诊断区域,也可以扫描全部的颅面部; 2)图像精度高,与被投照物之间的比例为1:1,可以进行实际测量; 3)扫描时间短; 4)辐射剂量小; 5)图像伪影少; 6)对头位的要求低; 7)费用较低。因此, CBCT作为一种检查诊断埋伏牙的技术现已被广泛应用。张治勇等^[17]的研究表明,应用CBCT对埋伏牙进行定位,其成像清晰,诊断准确率为100%,为临床医生准确描述了埋伏牙的位置,更好地指导了临床治疗;且因其放射剂量小、检查舒适、扫描时间短等优点,更容易被年幼患儿及其家长接受;因其成像直观、清楚,临床上也更容易对患儿家长进行讲解及进行良好的沟通^[18]。

4 结语

CBCT可获取埋伏牙立体、直观的影像,对埋伏牙的定位、临床制定合理的治疗方案、减少手术创伤和患者痛苦等方面都具有重要的指导意

义,与其他影像学检查方法相比有明显的优势。其在正畸学的其他方面也有广泛应用,如测量三维头影、分析呼吸道情况、观察根吸收情况等。但与X线片相比, CBCT具有相对较高的辐射剂量、较长的扫描时间及较高的设备费用等问题,这些均限制了其在临床上的应用,因此CBCT现在仍与口腔传统二维影像检查技术共存并互补。CBCT作为一种经济、安全、精确的三维成像方式,随着技术的不断发展与完善,将来在口腔领域定会有更加广泛的应用。

5 参考文献

- [1] Tymofiyeva O, Rottner K, Jakob PM, et al. Three-dimensional localization of impacted teeth using magnetic resonance imaging[J]. Clin Oral Investig, 2010, 14(2):169-176.
- [2] Tsiklakis K. Cone beam computed tomographic findings in temporomandibular joint disorders[J]. Alpha Omegan, 2010, 103(2):68-78.
- [3] Cantelmi P, Singer SR, Tamari K. Dental caries in an impacted mandibular second molar: Using cone beam computed tomography to explain inconsistent clinical and radiographic findings[J]. Quintessence Int, 2010, 41(8):627-630.
- [4] Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin[J]. Angle Orthod, 1994, 64(4):249-256.
- [5] 全松石, 刘辉楠. 多层螺旋CT后处理成像技术在埋伏牙诊断中的应用[J]. 延边大学医学学报, 2009, 32(4):285-286.
- [6] Raupp S, Kramer PF, de Oliveira HW, et al. Application of computed tomography for supernumerary teeth location in pediatric dentistry[J]. J Clin Pediatr Dent, 2008, 32(4):273-276.
- [7] Periago DR, Scarfe WC, Moshiri M, et al. Linear accuracy and reliability of cone beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program[J]. Angle Orthod, 2008, 78(3):387-395.
- [8] Mah JK, Yi L, Huang RC, et al. Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics[J]. Semin Orthod, 2011, 17(1):57-71.
- [9] Hechler SL. Cone-beam CT: Applications in orthodontics[J]. Dent Clin North Am, 2008, 52(4):809-823.
- [10] Hofmann E, Medelnic J, Fink M, et al. Three-dimensional volume tomographic study of the imaging accuracy of impacted teeth: MSCT and CBCT comparison—an *in vitro* study[J]. Eur J Orthod, 2011. [Epub ahead of print]

- [3] Helfer AR, Meinick S, Schilder H. Determination of moisture content of vital and pulpless teeth[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1972, 34(7) :661-670.
- [4] Trabert K, Caputo A, Abou-Rass M. Tooth fracture — a comparison of endodontic and restorative treatments[J]. J Endod, 1978, 4(11) :341-345.
- [5] Wilcox LR, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger — spreader induced vertical root fracture[J]. J Endod, 1997, 23(8) :533-534.
- [6] 陈君, 岳林, 王嘉德, 等. 根管扩大程度与牙根强度和应力分布的关系[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(11) : 661-662.
- [7] Versluis A, Messer HH, Pintado MR. Changes in compaction stress distributions in roots resulting from canal preparation[J]. Int Endod J, 2006, 39(12) :931-939.
- [8] Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Patterns of vertical root fractures :Factors affecting stress distribution in the root canal[J]. J Endod, 2003, 29(8) :523-528.
- [9] 张娜, 赵守亮, 王胜朝, 等. 三种根管预备方法对根部牙体组织应力分布影响的三维有限元分析[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2007, 17(7) :390-393.
- [10] Versumer J, Hulsmann M, Schafers F. A comparative study of root canal preparation using Profile .04 and Lightspeed rotary Ni-Ti instruments[J]. Int Endod J, 2002, 35(1) :37-46.
- [11] Park H. A comparison of Greater Taper files, Profile and stainless steel files to shape curved root canal[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2001, 91(6) :715-718.
- [12] Lam PP, Palamara JE, Messer HH. Fracture strength of tooth root following canal preparation by hand and rotary instrumentation[J]. J Endod, 2005, 31(7) :529-532.
- [13] 洪瑾, 夏文薇, 朱亚琴, 等. 不同根管预备方法对无髓牙根管壁应力变化的影响[J]. 上海口腔医学, 2002, 11(2) :118-121.
- [14] Cheng R, Zhou XD, Liu Z. Finite element analysis of the effects of three preparation techniques on stresses within roots having curved canals[J]. Int Endod J, 2009, 42(3) :220-226.
- [15] Pits DL, Matheny HE, Nicholls JI. An *in vitro* study of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation[J]. J Endod, 1983, 9(12) : 544-550.
- [16] Holcomb JQ, Pits DL, Nicholls JI. Further investigation of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation[J]. J Endod, 1987, 13(6) : 277-284.
- [17] 洪瑾, 夏文薇, 熊焕国, 等. 垂直加压充填和侧方加压充填对根管壁应力影响的分析[J]. 上海口腔医学, 2003, 12(5) :359-361.
- [18] Trope M, Ray HL. Resistance to fracture of endodontically treated roots[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1992, 73(1) :99-102.
- [19] Fabricio B, Erica C, Jeffrey Y. Fracture resistance of roots endodontically treated with a new resin filling material[J]. J Am Dent Assoc, 2004, 135(5) :646-652.
- [20] Johnson ME, Stewart GP, Nielson CJ. Evaluation of root reinforcement of endodontically treated teeth[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000, 90(3) : 360-364.

(本文编辑 骆筱秋)

(上接第204页)

- [11] Scarfe WC, Farman AG, Levin MD, et al. Essentials of maxillofacial cone beam computed tomography[J]. Alpha Omegan, 2010, 103(2) :62-67.
- [12] Haney E, Gansky SA, Lee JS, et al. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 137(5) :590-597.
- [13] Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 106(1) :106-114.
- [14] Mah JK, Danforth RA, Bumann A, et al. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2003, 96(4) :508-513.
- [15] Roberts JA, Drage NA, Davies J, et al. Effective dose from cone beam CT examinations in dentistry[J]. Br J Radiol, 2009, 82(973) :35-40.
- [16] Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, et al. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images[J]. Angle Orthod, 2009, 79(1) :150-157.
- [17] 张治勇, 邝喆. 锥形束CT与牙槽骨九分区法在骨埋伏牙定位中的应用研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2008, 26(6) : 636-639.
- [18] Nurko C. Three-dimensional imaging cone beam computer tomography technology :An update and case report of an impacted incisor in a mixed dentition patient[J]. Pediatr Dent, 2010, 32(4) :356-360.

(本文编辑 张玉楠)