

• CT 低剂量影像学专题 •

埋伏阻生牙 64 排螺旋 CT 低剂量扫描的应用价值

潘君龙, 徐亚卡, 余成新, 陈慧, 李海涛, 赵长江

【摘要】 目的:探讨 64 排螺旋 CT 低剂量扫描对颌骨埋伏阻生牙的应用价值。**方法:**对 80 例埋伏阻生牙的患者行 64 排螺旋 CT 检查,根据管电流分为 200、100、50 和 20 mA 四组,对原始图像进行多平面重建(MPR)、容积成像(VR)、曲面重建、齿科软件重建及最大密度投影(MIP),对不同扫描参数的图像质量进行评价,记录 CT 剂量指数(CTDIvol)和剂量长度乘积(DLP),并进行统计学分析。**结果:**①100 mA 组、50 mA 组图像质量均可满足临床诊断要求,但与 200 mA 组评分差异均有统计学意义($P < 0.05$)。②100 mA 组、50 mA 组的 CTDIvol 分别为 11.67 和 5.84 mGy, DLP 分别为 58.59 和 29.30 mGy·cm, 100 mA、50 mA 组 CTDIvol、DLP 分别较 200 mA 组下降约 50% 和 75%。**结论:**颌骨埋伏阻生牙 64 排螺旋 CT 低剂量扫描图像质量有所下降,但能满足临床诊断需要,辐射剂量明显下降。

【关键词】 埋伏阻生牙; 体层摄影术, X 线计算机; 辐射量

【中图分类号】 R781.9; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)05-0489-04

Application of low dose 64-slice spiral CT in the diagnosis of impacted teeth PAN Jun-long, XU Ya-ka, YU Cheng-xin, et al.
Department of Radiology, Yichang Central People's Hospital, Hubei 443003, P. R. China

【Abstract】 Objective: To discuss the value of low dose 64-slice spiral CT in the diagnosis of impacted teeth within the jaw bone. **Methods:** 80 cases of impacted teeth were examined by 64-slice spiral CT, all cases were divided into four groups using the scanning parameters of 200mA, 100mA, 50mA and 20mA separately. The acquired data were processed by multi-planar reconstruction (MPR), volume rendering technique (VR) using GEAW4.4 workstation. The imaging qualities with different scanning parameters were evaluated. CTDIvol and DLP were recorded and the statistical differences were analyzed. **Results:** ①The group of 50mA and 100mA was in accordance with the requirement of clinical diagnosis, but the imaging quality had statistical differences compared with the 200mA group ($P < 0.05$). ②CTDIvol of the group of 50mA was 5.84mGy, and DLP was 29.30mGy·cm, a reduction of 75% compared with the high dose group. **Conclusion:** Low dose 64-slice spiral CT scanning in the diagnosis of impacted teeth can reduce radiation dose. Although its imaging quality is somewhat reduced, it can meet the needs of clinical diagnosis.

【Key words】 Impacted teeth within the jaw bone; Tomography, X-ray computed; Radiation dose

埋伏阻生牙是指牙齿位于骨内或黏膜下,由于各种原因未能在其正常的萌出时期萌出到牙弓的正常位置,临床较多见,埋伏阻生牙会造成恒牙的异位、咬合功能紊乱并影响美观。埋伏阻生牙的定位需结合临床检查、X 线片(牙片、咬合片、曲面断层片等)及螺旋 CT 进行综合分析。传统 X 线片检查对埋伏阻生牙的诊断及治疗有重要意义,但其影像重叠,密度分辨力低,并且不能显示埋伏阻生牙周围结构等细节问题^[1]。64 排螺旋 CT 扫描层面薄,可获得细微结构的高分辨力图像,重建图像可获得埋伏阻生牙的详细情况,清楚显示牙齿之间的立体关系,可指导临床制定治疗计划^[2],其临床应用越来越广泛。近年来,随着人们对 CT 扫描辐射损害的认识深入,CT 低剂量扫描得到了越来越多的重视,目前国外已有对牙齿 CT 低剂量扫描的研究^[3]。本研究旨在探讨低剂量扫描技术对颌骨

埋伏阻生牙的应用价值,在达到诊断要求的同时,获得低辐射剂量扫描参数。

材料与方法

1. 病例资料

选择 2011 年—2012 年因埋伏阻生牙在本院行 64 排螺旋 CT 检查的患者 80 名作为研究对象,其中男 47 例,女 33 例,年龄 17~52 岁,平均 33 岁。根据管电流分为 200 mA、100 mA、50 mA、20 mA 四组,每组 20 例受检者。本研究已通过医院伦理委员会审核,所有受检患者均提前告知。

2. 检查方法

患者取仰卧位,颈部及躯干使用铅衣防护,由足侧向头侧行螺旋扫描。CT 扫描采用 GE 64 排 Light-Speed CT 机,扫描参数:管电压 120 kV,机架转速 0.8 s/r,螺距 1.0,矩阵 512×512,层厚 2.5 mm,图像重建采用骨算法,层厚 0.625 mm,层间距 0.625 mm,图像重建在 AW4.4 工作站上进行。

作者单位:443003 湖北,三峡大学第一临床医学院/宜昌市中心人民医院放射科
作者简介:潘君龙(1981—),男,吉林龙井人,硕士研究生,主治医师,主要从事 CT 诊断工作。
通讯作者:徐亚卡, E-mail: pj10083@126.com

3. 图像质量及辐射剂量评价

图像质量评价:图像采用窗宽 2500~3200 HU、窗位 1000~1200 HU 进行观察,并采用多平面重建(multi-planar reformation, MPR)、容积成像(volume rendering, VR)、曲面重建(curve planar reformation, CPR)、齿科软件重建及最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等技术对图像进行重建。将 4 组不同扫描条件的图像及重建图像交由主任医师、副主任医师及主管技师各一人采用盲法进行阅片打分,评价不同扫描剂量对埋伏阻生牙的显示情况,主要观察埋伏阻生牙的数量、位置、形态,并要求能清楚显示牙髓腔、牙质、牙周膜、牙槽骨骨小梁、相邻牙的关系等。以常规剂量图像作为对照片,评分标准采用 5 分制^[4], ≥ 3 分的图像质量为合格,可满足临床诊断要求。1 分:图像完全不符合诊断要求;2 分:图像质量较差,不能满足诊断要求;3 分:图像质量一般,能满足诊断要求;4 分:图像质量良好;5 分:图像质量优秀。实际评分中可酌情加 0.5 分。

辐射剂量评价:在不同扫描条件下,记录 64 排螺

旋 CT 自动生成的平均容积 CT 剂量指数(computed tomographic dose index, CTDIvol)、剂量长度乘积(dose length product, DLP),并进行统计学分析。

4. 统计学分析

应用 SPSS 13.5 软件包进行统计学分析。各组图像评分以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,行方差齐性检验及两两比较。对各组图像合格、不合格数量采用组内多次配对设计并进行卡方检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 图像质量

在不改变其他扫描参数的情况下,以管电流 200 mA、100 mA、50 mA、20 mA 分别进行扫描,得到原始图像及各种重建图像,以常规剂量组(200 mA)为对照对各组图像进行对比、评分。100 mA 组可清晰显示牙齿结构及周围组织关系,无明显伪影(图 1)。50 mA 组图像噪声有所增加,在牙釉质、牙槽周围软组织存在少量伪影(图 2),但不影响诊断。20 mA 组图像噪声



图 1 埋伏阻生牙患者。可见左上第 8 齿阻生(箭),可清晰显示牙釉质、本质、髓腔、牙槽突、牙槽突及周围软组织,无明显伪影。a) MPR 图像,扫描参数:120 kV,100 mA; b) VR 图像,扫描参数:120 kV,100 mA。

图 2 埋伏阻生牙患者。上颌骨内可见 2 枚埋伏阻生牙(箭),图像噪声有所增加,牙本质及牙髓腔显示清晰,无明显伪影,在牙釉质、牙周膜、牙槽突及周围软组织中显示中存在少量伪影。a) MPR 图像,扫描参数:120 kV,50 mA; b) VR 图像,扫描参数:120 kV,50 mA。

图 3 埋伏阻生牙患者。于右上第 1 齿上方、上颌骨内见一枚多生牙(箭),斜行埋伏于上颌骨内,图像噪声增加显著、颗粒粗糙,牙齿边缘显示模糊,容积成像显示根尖结构不清。a) MPR 图像,扫描参数:120 kV,20 mA; b) VR 图像,扫描参数:120 kV,20 mA。

明显增加,牙齿边缘显示模糊,容积图像对根尖结构显示不清(图 3)。

三名阅片者分别对各组图像进行评分,取平均值,将四组图像评分进行 t 检验,两两比较,结果显示,100 mA 组与 200 mA 组差异有统计学意义($P<0.05$),50 mA 组、20 mA 组与 200 mA 组比较差异有高度统计学意义($P<0.01$,表 1)。

表 1 各组图像质量评分

分组	评分
200mA 组	4.71±0.26
100mA 组	4.40±0.20*
50mA 组	3.47±0.42**
20mA 组	2.16±0.80**

注:*与 200 mA 组比较差异有统计学意义($P<0.05$);**与 200 mA 组比较差异有高度统计学意义($P<0.01$)。

表 2 各组图像评价结果

分组	合格	不合格	χ^2	P 值
200mA	20	0	—	—
100mA	20	0	—	>0.05
50mA	18	2	0.526	>0.05
20mA	7	13	19.259	<0.01

在结果评价构成上,100 mA 组与 200 mA 组差异无统计学意义($P>0.05$);50 mA 组与 200 mA 组差异亦无统计学意义($P>0.05$);20 mA 组与 200 mA 组差异有高度统计学意义($P<0.01$,表 2),200 mA 组的“合格”图像比例明显高于 20 mA 组。

2. 辐射剂量

在不改变其他扫描参数的情况下,低剂量组的平均容积 CT 剂量指数(CTDIvol)、剂量长度乘积(DLP)较 200 mA 组明显降低(表 3)。100 mA 组 CTDIvol、DLP 较 200 mA 组下降约 50%,差异均有统计学意义($P<0.05$);50 mA 组 CTDIvol、DLP 较 200 mA 组下降约 75%,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 3 各组辐射剂量

分组	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy·cm)
200mA 组	23.35	117.19
100mA 组	11.67	58.59
50mA 组	5.84	29.30

讨 论

近年来,CT 检查所产生的辐射影响已引起人们的普遍关注,尤其对于妇女和儿童等敏感人群,辐射剂量的增加可导致放射相关疾病发生的风险增加^[5]。对埋伏阻生牙进行 CT 检查,扫描范围包括涎腺,涎腺含有丰富的淋巴结,而淋巴细胞对辐射高度敏感,因此对涎腺的辐射剂量应严格控制。对牙齿进行 CT 检查应该遵循“合理使用低剂量(ALARA)”的原则^[6],只要能够满足临床诊断需要,图像质量下降是可以接受的。

影响 CT 辐射剂量的因素主要有管电压、管电流、螺距、扫描时间、准直宽度等,降低 CT 辐射剂量可采取很多措施。降低管电压可使辐射剂量下降,但也降低 X 射线的穿透性,会产生更多的噪声。增大螺距可减少扫描时间,但是螺距增大会导致图像 Z 轴空间分辨力的下降^[7],影响对解剖结构和病变的显示。降低管电流是目前降低辐射剂量较为适宜的方法,因为辐射剂量与管电流量成线性关系,管电流适当减少,主要影响空间分辨力,但对于密度差异较大的组织结构影响甚小^[8]。牙齿、颌骨与周围软组织之间存在良好的自然对比,在一定程度上降低管电流所导致噪声的增加不会使图像的空间分辨力明显下降,只要噪声的增加不影响颌骨形态及牙齿结构的显示,对诊断影响不大。本组病例中,管电流由 200 mA 逐级下降至 20 mA,图像质量依次降低,100 mA 组、50 mA 组、20 mA 组与 200 mA 组图像质量差异均有统计学意义,但只有 20 mA 组的图像无法满足临床诊断要求。夏洪波等^[9]研究显示 120 kV、25 mA 可应用于埋伏牙的检查,并能达到诊断要求,本文中 20 mA 组检查条件与其相近,但图像噪声明显增加,通过检验显示其无法应用于临床诊断,分析其原因,本组患者平均年龄 33 岁,夏洪波等研究对象平均年龄 9 岁,年龄差异较大,牙齿密度不同,因为钙是牙齿的主要成分,而钙的含量随着发育的成熟而逐渐增加。

CT 剂量指数(computed tomography dose index, CTDI)是 CT 辐射剂量最基本的测量值。CT 在进行螺旋扫描时,每次扫描辐射剂量是根据轴向扫描所测量的剂量指数值 CTDIvol 确定的^[10]。DLP 为 CTDIvol 与 L(mgy·cm)的乘积,L 是扫描长度,因此 DLP 反映了辐射过程中整体所受的剂量情况。根据贾明轩等^[11]的研究,CTDIvol 和 DLP 可真实反映患者进行 CT 检查所接受的辐射剂量。本研究在不改变其他扫描参数的情况下,将管电流由 200 mA 降至 100 mA、50 mA 时,CTDIvol 由 23.35 mGy 降至 11.67、5.84 mGy,DLP 由 117.19 mGy·cm 降至 58.59、29.30 mGy·cm,分别为常规辐射剂量的 50% 和 25%,患者所受的辐射剂量明显降低。

综上所述,颌骨埋伏阻生牙 CT 低剂量扫描既有效地保护了患者,减低了辐射损害,又能获取满足临床诊断需求的图像,并且降低了 CT 球管的负荷,延长了 CT 球管的使用寿命,临床实用价值高。因此,笔者提倡对颌骨埋伏阻生牙行 CT 低剂量扫描。

参考文献:

[1] Carol M, Petrina P, Graham JR. The radiographic localization of impacted maxillary canines: a comparison of methods[J]. Eur J Orthodontics, 2001, 23(1): 25-34.

- [2] Adrian Becker A, Stella Chaushu S. Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of an etiologically associated impacted canine[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005, 127(6): 650-654.
- [3] Ballanti F, Lione R, Fiaschetti V, et al. Low dose CT protocol for orthodontic diagnosis[J]. Eur J Paediatr Dent, 2008, 9(2): 65-70.
- [4] Kalra MK, Rizzo S, Maher MM, et al. Chest CT performed with Z-axis modulation: scanning protocol and radiation dose[J]. Radiology, 2005, 237(1): 303-308.
- [5] Slovis TL. CT and computed radiography: the pictures are great, but is the radiation dose greater than required[J]. Am J Roentgenol, 2002, 179(1): 39-41.
- [6] Stovis TL. The ALARA concept in pediatric CT: myth or reality. Radiology, 2002, 4(1): 5-6.
- [7] Polacin A, Kalender WA, Marchal G. Evaluation of section sensitivity profiles and image noise in spiral CT[J]. Radiology, 1992, 185(1): 29-35.
- [8] 王新怡, 李福生. 低剂量 CT 扫描在副鼻窦检查中的应用[J]. 中国辐射卫生, 2005, 14(4): 315-317.
- [9] 夏洪波, 王晓红, 宋立海, 等. 埋伏牙低剂量多层螺旋 CT 检查辐射剂量的选择[J]. 中国辐射卫生, 2009, 18(4): 491-492.
- [10] 郭洪涛, 刘勇, 袁淑华. CT 剂量指数 (CTDI) 测量研究[J]. 中国测试技术, 2007, 33(4): 33-36, 108.
- [11] 贾明轩, 张焯, 刘为, 等. CT 检查所致病人剂量的简便估算方法[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(5): 374-376.

(收稿日期: 2012-10-24 修回日期: 2012-12-20)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕, 已于 2008 年 3 月 1 号正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下: 请登录同济大学医学期刊网站 (<http://www.fsxsj.net>) 点击“放射学实践”进入本刊网站首页 → 点击“作者投稿” → 按提示注册 (请务必按系统提示正确填写个人信息, 同时记住用户名和密码, 以便查询稿件处理进度) → 用新注册的用户名和密码登录 → 点击“作者投稿”进入稿件管理页面 → 点击“我要投稿” → 浏览文件 → 上传文件 (浏览文件后请点击后面的“上传”按钮, 只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作, 文章须以 WORD 格式上传, 图表粘贴在文章中) → 录入稿件标题、关键词等 → 最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费 (50 元/篇) 以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度, 不必打电话或发邮件查询, 具体步骤如下: 用注册过的用户名和密码登录 → 点击“作者查稿”进入稿件管理页面 → 点击左侧导航栏“我的稿件库” → “稿件状态”显示稿件处理进度 → 点击“查看” → 选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费 (版面费) 的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到, 作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿 (或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿), 本刊须花费大量精力将稿件录入系统中, 部分稿件重复多次处理, 这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿, 如果通过邮箱或邮局投稿, 本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足, 网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处, 希望各位影像同仁不吝赐教, 多提宝贵意见, 予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题, 或者对本系统及网站有好的意见和建议, 请及时联系我们。

联系人: 石鹤 明桥 联系电话: 027-83662887 027-83662875