

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.24.035

口腔外第三磨牙数字X线摄影成像技术在阻生齿拔除中的应用

吴月凡

(浙江大学医学院附属口腔医院放射科·浙江大学口腔医学院·浙江省口腔疾病临床医学研究中心·全省口腔生物医学重点实验室,浙江 杭州 310000)

[摘要]目的 探析口腔外第三磨牙数字X线摄影(DR)成像技术在阻生齿拔除中的应用。**方法**选取2024年5月–2025年5月浙江大学医学院附属口腔医院接诊的58例阻生齿拔除术患者,按照随机数字表法分为对照组($n=29$)与观察组($n=29$)。对照组采用传统牙片摄影技术,观察组采用口腔外第三磨牙DR成像技术,比较两组倾斜的垂直角度、根尖曝光时间、待拔出牙齿长度、医美矫治效果。**结果** 观察组倾斜的垂直角度高于对照组,且根尖片曝光时间短于对照组($P<0.05$) ; 观察组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$) ; 对照组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较,差异有统计学意义($P<0.05$) ; 观察组医美矫治有效率(100.00%)高于对照组(79.30%)($P<0.05$)。**结论** 与传统牙片摄影检查相比,阻生齿拔除术患者行口腔第三磨牙DR成像技术能够增加倾斜的垂直角度,缩短曝光时间,降低待拔出牙齿长度测量误差,图像质量较高,有效提高医美矫治效果。

[关键词] 第三磨牙; 数字X线摄影; 阻生齿拔除术; 医美矫治

[中图分类号] R782.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)24-0138-04

Application of Extraoral Digital Radiography for the Third Molar in Impacted Tooth Extraction

WU Yuefan

(Department of Radiology, Stomatological Hospital of Zhejiang University School of Medicine·Zhejiang University School of Stomatology·Zhejiang Clinical Medical Research Center of Oral Diseases·Zhejiang Key Laboratory of Oral Biomedical Research, Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application of extraoral digital radiography (DR) for the third molar in impacted tooth extraction. **Methods** A total of 58 patients undergoing impacted tooth extraction in the Stomatological Hospital of Zhejiang University School of Medicine from May 2024 to May 2025 were selected. According to the random number table method, they were divided into the control group ($n=29$) and the observation group ($n=29$). The control group was examined with traditional dental radiography, and the observation group was examined with extraoral DR for the third molar. The inclined vertical angle, root apex exposure time, pre-extraction tooth length and aesthetic correction effect were compared between the two groups. **Results** The inclined vertical angle in the observation group was higher than that in the control group, and the root apex exposure time was shorter than that in the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the pre-extraction tooth length measurements between the observation group and the vernier caliper ($P>0.05$). There was a statistically significant difference in the pre-extraction tooth length measurements between the control group and the vernier caliper ($P<0.05$). The effective rate of aesthetic correction in the observation group (100.00%) was higher than that in the control group (79.30%) ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with traditional dental radiography, extraoral DR for the third molar in patients undergoing impacted tooth extraction can increase the inclined vertical angle, shorten the exposure time, and reduce the measurement error of the pre-extraction tooth length. It can obtain higher image quality, and effectively improve the effect of aesthetic correction.

[Key words] Third molar; Digital radiography; Impacted tooth extraction; Aesthetic correction

阻生齿拔除术（impacted tooth extraction）是临床治疗阻生牙的主要方法，阻生牙主要指牙齿被周边牙齿、软组织、骨组织等阻断，无法正常生长，形态特征为部分露出或无法长出，多发病于上颌第三磨牙、下颌第三磨牙、上颌尖牙，第三磨牙阻生也称为阻生智齿^[1]。临床研究认为^[2]，阻生齿如长期未采取有效的治疗方案，可影响周边牙齿的功能及稳定性，并可诱发软组织及骨骼感染，因此需及早行阻生齿拔除术。临床行阻生齿拔除术前需进行影像学检查，评估第三磨牙形态及与周边牙齿的位置关系，依据评估结果制定合理的检查方案。阻生齿拔除术前常用的影像学检查方案包括传统牙片摄影、锥形束计算机断层摄影（CBCT）、口腔全景曲面体层摄影（OPT）等，其中传统牙片摄影图像分辨率偏低，评估准确性偏低，CBCT、OPT检查费用偏高，无法在基层医疗机构中推广^[3]。DR在X线摄片后利用数字化处理技术调节图像，可明显提高图像清晰度^[4]。依据检查结果进行医美矫治，可保证治疗操作的精确度，使阻生牙萌出，进而改善牙齿的美观度。基于此，本研究旨在探究DR成像技术在阻生齿拔除中的应用效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年5月~2025年5月浙江大学医学院附属口腔医院接诊的58例阻生齿拔除术患者，按照随机数字表法分为对照组（n=29）与观察组（n=29）。对照组男16例，女13例；年龄22~47岁，平均年龄（34.82±3.51）岁；阻生部位：上颌12例，下颌17例；着色类型：外源性着色15例，内源性轻度四环素牙14例。观察组男15例，女14例；年龄23~48岁，平均年龄（35.56±3.77）岁；阻生部位：上颌13例，下颌16例；着色类型：外源性着色14例，内源性轻度四环素牙15例。两组性别、年龄、阻生部位、着色类型比较，差异无统计学意义（P>0.05），研究可比。所有患者均知情同意，并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：明确诊断为第三磨牙阻生；符合阻生齿拔除术指征。排除标准：合并其他口腔疾病；凝血功能障碍、免疫功能障碍；存在精神心理疾病者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用传统牙片摄影技术：按照常规操作流程使用柯达2200传统牙片摄影技术拍摄第三磨牙根尖片，固定投射角度为垂直投射，曝光参数：管电压65 kV，管电流8 mA。基于传统牙片结果制定拔除方案，术后给予常规抗感染治疗，未进行针对性医美矫治，仅指导患者进行口腔功能恢复训练。

1.3.2 观察组 采用口腔外第三磨牙DR成像技术：采用飞利浦数字化摄影X线机[飞利浦医疗（苏州）有限公司，苏械注准20162061093，型号：DigitalDiagnost C50 Elite/Elite H]进行检查：患者取坐位，头部固定，根据张口程度调整投射参数——最大张口位时，X线球管偏移距离设置为±20 cm；受限张口位（张口度<3 cm）时，偏移距离设置为±15 cm；管电压70 kV，管电流10 mA，曝光模式为自动曝光。拍摄完成后，通过配套软件对图像进行放大、锐化处理，测量相关解剖参数。根据DR检查结果中倾斜角度、牙冠位置、与邻牙关系制定个性化阻生齿拔除术方案，术中避免损伤下颌神经管及邻牙牙根，术后根据患者面部轮廓、牙齿排列情况，制定医美矫治方案。对于牙齿缺失区域，采用隐形义齿临时修复，待牙槽骨恢复后复查DR，根据牙槽骨厚度、骨密度数据，选择合适的种植体进行种植修复，同时调整牙齿排列与咬合关系，确保牙齿形态、色泽与邻牙协调，优化颌面部美学效果。完成牙齿缺失部位的修复后进行矫治，具体方法为固定正畸技术完成扩弓、拔牙减数、排齐牙齿等操作，使埋伏阻生尖牙能够获得足够的萌出间隙。如间隙扩展后无法自然萌出或埋伏阻生牙阻力过大，间隙较小，则需通过牙槽外科手术完成闭合牵引引导萌操作。阻生齿拔除后立即采用数显游标卡尺（日本三丰公司，型号：Mitutoyo 500-196-30，精度0.01 mm，计量校准合格）进行测量，测量前对卡尺进行酒精消毒，避免交叉感染，将游标卡尺固定端贴合牙冠顶端最突点，活动端沿牙齿长轴贴合至根尖末端，读取数值，重复测量3次取平均值作为最终长度。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组倾斜的垂直角度、根尖曝光时间 于患者入院检查当日，根据研究规定的投照方法

(根据张口度调整偏移距离) 进行摄片, 并记录实际应用的根尖曝光时间及倾斜的垂直角度。

1.4.2 比较两组待拔出牙齿长度 于患者入院检查当日, 测量两组待拔出牙齿长度, 并根据设备参数直接读取即可, 以游标卡尺测量拔出牙齿的长度结果为金标准。

1.4.3 评估两组医美矫治效果 于术后4周评估医美矫治效果, 如牙齿均能够正常萌出, 埋伏牙牙髓活力正常, 无埋伏牙与邻牙牙根吸收, 牙周组织正常则属于有效, 反之为无效。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件进行数据分析, 计数资料以 $[n (\%)]$ 表示, 行 χ^2 检验; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组倾斜的垂直角度、根尖曝光时间比较 观察组倾斜的垂直角度高于对照组, 且根尖片曝光时间短于对照组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组待拔出牙齿长度比较 对照组待拔出牙齿长度测量结果为 (20.27 ± 0.89) mm, 观察组待拔出牙齿长度测量结果为 (21.62 ± 1.45) mm。游标卡尺测量待拔出牙齿长度为 (21.69 ± 1.48) mm。观察组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较, 差异无统计学意义 ($t=0.257$, $P=0.797$); 对照组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较, 差异有统计学意义 ($t=6.262$, $P=0.000$)。

2.3 两组医美矫治效果比较 观察组全部患者矫治后牙齿均能够正常萌出, 埋伏牙牙髓活力正常, 无埋伏牙与邻牙牙根吸收, 牙周组织正常, 有效率为100.00% (58/58); 对照组12例患者均为牙齿未能正常萌出, 埋伏牙牙髓活力下降, 埋伏牙与邻牙牙根吸收, 牙周组织异常, 有效率为79.30% (46/58)。观察组医美矫治有效率高于对照组 ($\chi^2=13.384$, $P=0.000$)。

表1 两组倾斜的垂直角度、根尖曝光时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	倾斜的垂直角(°)	根尖曝光时间(s)
对照组	58	5.72 ± 0.91	0.27 ± 0.08
观察组	58	9.66 ± 1.35	0.13 ± 0.02
<i>t</i>		18.431	12.930
<i>P</i>		0.000	0.000

3 讨论

阻生齿拔除术是临床治疗下颌第三磨牙阻生的主要方案, 术后常见不良反应包括口腔功能障碍、疼痛、水肿、牙关紧闭等, 部分患者合并感染、邻近牙齿损伤、牙槽神经损伤及炎症反应^[5]。为改善阻生齿拔除术预后, 有效降低各类不良反应发生率, 需在术前准确评估下颌第三磨牙状况, 明确其与邻近牙齿的关系, 制定合理的手术方案。阻生齿拔除术前常用的影像学检查方案包括CBCT、OPT、LDCR等, 其中LDCR空间分辨率较高, 可显示第三磨牙解剖结构, 也可观察到牙髓组织图像, 但检查过程中需在口腔内置入牙片, 使牙片与受检牙齿紧贴, 无法应用于张口受限患者^[6]。CBCT、OPT可清晰显示牙齿、骨骼及周边组织图像, 但费用偏高。DR成像技术凭借数字化成像优势, 有效解决了传统检查的局限性。其可通过调整X线球管的偏移距离与投射角度, 获得清晰的解剖图像, 同时缩短曝光时间、降低辐射剂量, 提升检查安全性。更重要的是, DR图像的高分辨率特性能够精准呈现第三磨牙的解剖特征, 为手术方案制定与医美矫治提供精准依据, 契合现代口腔医学“精准诊疗+美学修复”的发展理念。传统牙片摄影检查操作简单, 费用低廉, 但图像清晰度偏低, 无法满足术前评估的要求。DR检查将X线检查与计算机技术相结合, 通过对图像的数字化处理, 可提高清晰度, 医师可观察到下颌牙槽神经、牙根管的形态, 并可观察到第三磨牙与周边牙齿的位置关系, 进而确定第三磨牙的类型, 判断手术风险, 进而改善手术效果及安全性^[7]。

本研究结果显示, 观察组倾斜的垂直角度高于对照组, 且根尖片曝光时间短于对照组 ($P < 0.05$); 观察组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较 ($P > 0.05$); 对照组待拔出牙齿长度与游标卡尺测量结果比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。分析原因为, 传统牙片摄影曝光时间长, 倾斜垂直角度下, 存在图像重叠伪影、清晰度不足的问题, 测量待拔除牙齿长度误差较大^[8]。DR检查融合X线检查技术与计算机处理技术, 采用平行长焦距拍照技术、口内分角线技术, 可减少图像中背景噪声感染, 能够缩短曝光时间, 配合进行图像分隔、重建, 可提升图像的清晰度, 增大倾斜的垂直角度^[9, 10]。与传统牙片摄影检查相比, DR检查有更大的投射角度与更短的曝光时间, 可精

准测量角度、线距等参数，并可进行三维图像重建，使图像发生黑白反转与边缘增强，图像数据测量的准确度明显升高，可为手术提供有价值的参考信息^[11, 12]。DR检查第三磨牙过程中，图像质量的主要影响因素为X线透射角度、摄影体位。部分研究认为^[13]，将患者的下颌部与探测器贴紧能够减弱X线成像过程中的放大效果，保证图像边界的清晰度，但这一结论也存在争议。本研究在DR检查过程中，采用真标准高仿生理模拟人完成体模成像，通过多角度的成像及数据分析，确定最合理的成像体位，最终确定是平行探测器与患者头颅矢状位保持平行的状态，并缩短患者与平板探测器之间的距离，在检查过程中使患者保持开口状态，使下颌牙齿与水平面保持平行。通过对检查方案的合理调整，摄入透射X线的角度基本处于固定状态，患者个体情况对图像质量的影响轻微，配合采用小焦点成像技术，能够避免图像边界模糊的问题^[14]。另外，本研究设定胶片距为75 cm，可确保X线球管具有充足的调整空间，进而保证显像的效果，为后续开展手术治疗干预创造良好条件^[15]。通过上述分析可以确认，与传统牙片摄影检查相比，阻生齿拔除术患者行口腔第三磨牙DR成像技术能够增加倾斜的垂直角度，缩短曝光时间，降低待拔出牙齿长度测量误差。本研究观察组医美矫治有效率高于对照组($P<0.05$)，据此证明口腔第三磨牙DR成像技术能够为医美矫治提供参考，通过有效的矫治能够达到理想的治疗效果。本研究的局限性：①样本量较小且为单中心研究，结果普适性需进行多中心验证；②未对比DR成像技术与锥形束CT(CBCT)的应用效果，后续可进一步研究；③随访时间较短，未评估医美矫治的长期效果。未来需开展大样本、长期随访研究，结合更多影像学技术对比，进一步优化第三磨牙的诊疗方案。

综上所述，与传统牙片摄影检查相比，阻生齿拔除术患者行口腔第三磨牙DR成像技术能够增加倾斜的垂直角度，缩短曝光时间，降低待拔出牙齿长度测量误差，图像质量较高，有效提高医美矫治效果。

【参考文献】

[1] 黄川, 曹正国. 牙周引导组织再生术治疗下颌阻生第三磨

- 牙拔除后第二磨牙远中深牙周袋疗效评估[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2025, 30(2): 84-91.
- [2] 赵国廷, 李伟, 姚毅章. CBCT在下颌第三磨牙阻生拔除术中的应用[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2014(3): 85-87.
- [3] 花蕾, 吴艳, 伍松, 等. 锥形束CT联合全景片用于下颌骨阻生牙拔除术前检查的临床价值[J]. 分子影像学杂志, 2022, 45(2): 194-198.
- [4] 赖梅菁. 下颌第三磨牙阻生拔除和相邻磨牙C形根管治疗1例体会[J]. 中国现代医药杂志, 2021, 23(6): 87-88.
- [5] 胡随馨, 徐晨, 师占平, 等. 锥形束CT扫描时间对阻生第三磨牙临床诊断及空间分辨率的影响[J]. 解放军医学院学报, 2021, 42(4): 397-400.
- [6] 孙力, 刘春艳, 杨杨, 等. 下颌阻生第三磨牙与下颌管关系分型的研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2021, 37(2): 246-249.
- [7] 余厚军. 数字化X线摄影新进展概要[J]. 中华现代临床医学杂志, 2005, 3(23): 2470-2474.
- [8] 姚旭飞, 周雪君, 季育. CBCT三维成像在口腔种植术中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(11): 2107-2110.
- [9] 李嘉宁, 王胜朝, 周子超, 等. CBCT结合数字化技术及人工智能在牙体牙髓中的应用进展[J]. 口腔医学, 2025, 45(4): 296-300.
- [10] 尹伟, 李学周, 汪沛, 等. 口腔外第三磨牙数字X线摄影成像技术的优化及应用价值[J]. 海军医学杂志, 2024, 45(10): 1086-1090.
- [11] 陈凌云, 詹华勇, 吴志远, 等. 腭侧微种植钉在成人上颌第二前磨牙、第一磨牙间植入的安全位置分析[J]. 医学影像学杂志, 2024, 34(10): 20-24.
- [12] 韩晓楠, 张均, 王亚丽, 等. 锥形束CT应用于寰枢椎成像的低剂量研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2023, 34(2): 82-86, 96.
- [13] 石瑛琦, 陈萍, 任美, 等. 深度学习用于口腔锥形束CT研究进展[J]. 中国介入影像与治疗学, 2025, 22(1): 58-62.
- [14] 卿翔, 惠庆桃, 张仕勇, 等. 头后仰角度影响颅脑CT平扫辐射剂量的研究[J]. 放射学实践, 2025, 40(5): 662-666.
- [15] 程善冰, 韩海林, 杨志峰, 等. CBCT三维重建与X线摄影在口腔正畸患者埋伏牙诊断中的应用对比[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(7): 1159-1162.
- [16] 林美燕, 陈珍英, 史继云, 等. $^{99}\text{Tcm-3PRGD2SPECT/CT}$ 与 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$ 显像在诊断口腔恶性肿瘤及颈部转移淋巴结中的比较[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2025, 45(8): 482-487.

收稿日期: 2025-11-10 编辑: 朱思源