

基于CBCT分析下颌第三磨牙空间位置对邻牙的影响

黄君豪, 丁红忠*, 沈子行, 吴加加

安徽医科大学附属巢湖医院, 口腔科, 安徽 巢湖

收稿日期: 2025年3月28日; 录用日期: 2025年4月24日; 发布日期: 2025年4月30日

摘要

目的: 使用CBCT分析探讨下颌第三磨牙(Mandibular Third Molars, M3Ms)的空间位置对下颌第二磨牙(Mandibular Second Molars, M2Ms)牙根吸收及牙槽骨吸收的影响。方法: 收集2023年5月至2024年5月在安徽医科大学附属巢湖医院就诊并拍摄CBCT的患者。选择双侧均有M3Ms的患者400例, 共800颗牙齿。利用软件MYDCS重建CBCT图像并测量。对测量结果进行分析, 评估M3Ms的阻生类型、牙骨质-牙釉质界距离、两牙的接触部位、M3Ms的水平空间位置对于M2Ms远中牙根吸收的患病率6 mm~9 mm、接触部位位于颈部、水平空间位置为颊位; M2Ms远中牙槽骨丧失程度的危险因素为低位埋伏、III类关系、水平倾斜、牙骨质-牙釉质界距离 > 9 mm、接触部位位于根部、水平空间位置为颊位。结论: 当M3Ms的水平空间位置位于颊位是M2Ms牙根吸收和牙槽骨吸收的一个新的危险因素; M2Ms远中牙槽骨丧失程度能够更精确的反映M2Ms远中牙槽骨因M3Ms而导致的吸收情况; 临床医师应充分的评估M3Ms的空间位置对于M2Ms的不良影响, 为患者提供正确的早期干预手段。

关键词

下颌第三磨牙, 下颌第二磨牙, 牙槽骨吸收, 牙根吸收, 锥束计算机断层摄影

Analysis of the Influence of Spatial Position of Mandibular Third Molars on Adjacent Teeth Based on CBCT

Junhao Huang, Hongzhong Ding*, Zihang Shen, Jiajia Wu

Department of Stomatology, Anhui Medical University Affiliated Chaohu Hospital, Chaohu Anhui

Received: Mar. 28th, 2025; accepted: Apr. 24th, 2025; published: Apr. 30th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 黄君豪, 丁红忠, 沈子行, 吴加加. 基于 CBCT 分析下颌第三磨牙空间位置对邻牙的影响[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 3591-3601. DOI: 10.12677/acm.2025.1541333

Abstract

Objective: To investigate the effect of spatial position of mandibular third molars (M3Ms) on root resorption and alveolar bone resorption of mandibular second molars (M2Ms) based on CBCT. **Method:** Collecting patients who visited and had CBCT taken at Anhui Medical University Affiliated Chaohu Hospital from May 2023 to May 2024. Selecting 400 patients with M3Ms on both sides, totaling 800 teeth. Using software MYDCS to reconstruct CBCT images and measure them. Analyzing the measurement results and evaluating the impact of the impacted type of M3Ms, the distance between the cemento-enamel junction, the contact site between the two teeth, and the horizontal spatial position of M3Ms on the incidence of distant root resorption and the degree of distant alveolar bone loss in M2Ms. **Results:** The risk factors for distant root resorption in M2Ms include horizontal inclination, a distance of 6 mm~9 mm between the tooth cemento-enamel junction, contact location in the neck, and a horizontal spatial position in the buccal position; The risk factors for the degree of alveolar bone loss in M2Ms are low impaction depths, Class III relationship, horizontal inclination, distance between the tooth bone enamel junction > 9 mm, contact site located at the root, and horizontal position in the buccal position. **Conclusion:** When the horizontal spatial position of M3Ms is located in the buccal position, it is a new risk factor for root resorption and alveolar bone resorption in M2Ms; The degree of distant root resorption can more accurately reflect the absorption of M2Ms in the distal alveolar bone caused by M3Ms; Clinicians should fully evaluate the adverse effects of the spatial position of M3Ms on M2Ms and provide patients with the correct early intervention methods.

Keywords

Mandibular Third Molar, Mandibular Second Molar, Alveolar Bone Absorption, Root Resorption, Cone Beam Computed Tomography

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

M3Ms 是口腔最晚萌出的牙齿, 如果它不受到影响, 通常在 17 岁到 21 岁之间萌出。M3Ms 的位置形态多变, 可以导致冠周炎、M3Ms 的龋病、牙源性囊肿、肿瘤的发生, 除此以外临床上还可以见到因 M3Ms 的空间位置异常而导致的相邻下颌第二磨牙牙周以及牙体的病变[1]-[6], 如 M2Ms 远中牙根吸收 (Mandibular Second Molars External Root Resorption, M2MERR, 后简称 ERR)、M2Ms 远中牙槽骨丧失 (Mandibular Second Molars Distal Alveolar Bone Loss, M2MDBL, 后简称 DBL) 等; 这些由 M3Ms 引起的病变在早期一般无明显症状或症状较为轻微, 患者常常不会在病变的早期对之加以干预, 致使病情进展, 最终病情发展为需要对 M2Ms 行牙髓治疗甚至拔除。临床上为了保护 M2Ms 许多医师考虑预防性拔除 M3Ms, 以避免 M2Ms 受到 M3Ms 的影响[7] [8]。其中 M3Ms 的空间位置对于 M2Ms 的影响是一个需要重点讨论的问题。

许多关于 M3Ms 的空间位置对于 M2Ms 影响的研究都是基于根尖片或口腔全景片进行的。它们所报告的 DBL 概率从 10% 到 60% [9] [10]; ERR 的概率为 13.3% 到 50% [3] [11]-[15]。许多研究认为引起 DBL 和 ERR 的危险因素为 M3Ms 的倾斜角度、阻生类型、M2Ms 和 M3Ms 之间的距离等[2] [9] [11]-[13] [16] [17]。

到目前为止, 很少有研究通过 CBCT 来探讨 M3Ms 的空间位置状态对 M2Ms 相关疾病的影响。与二

维 X 线片相比, CBCT 图像提供的无重叠的三维可视化图像在疾病的诊断方面有着明显优势, 已被许多研究证明可明显提高疾病的被检测概率[10][11][18]-[22]。同时, CBCT 提供了 M3Ms 在水平面上位置变化的信息, 使医师能够更加立体、更加全面的在三维空间上系统且详细的分析判断 M3Ms 对于 M2Ms 的影响。目前大多数相关研究主要集中在空间位置的矢状位及冠状位上[6][12][13][16][17][21], 将水平位置作为研究的变量很少。而且对于 DBL 的程度多直接根据牙槽骨高度和牙根长度的比值来判断, 这种方法无法准确的判断 M2Ms 的远中邻面是否存在因为 M3Ms 而发生的牙槽骨吸收。

本研究的目的是基于 CBCT 以更精确的方法判断 DBL 程度, 分析 M3Ms 空间位置状态(包括水平空间位置)对于 DBL 及 ERR 的影响, 为临床医师制定治疗方案时提供更准确的影像学证据。

2. 资料和方法

2.1. 纳入及排除标准

本研究经安徽医科大学附属巢湖医院伦理委员会批准(KYXM-202312-051)。选择 2023 年 5 月至 2024 年 5 月在安徽医科大学附属巢湖医院口腔科摄有 CBCT 的患者共 400 例。

纳入标准[2][5][10][11]: ① 个人资料完善。② 有完整 CBCT 数据, M3Ms 与 M2Ms 的 CBCT 位置关系显示良好, 无高密度影像和伪影干扰测量。③ 年龄 18 岁~60 岁。④ 下颌牙列无明显的畸形, 牙列完整, 双侧均存在 M3Ms, 无正畸、正颌治疗史。⑤ 囊肿、肿瘤、骨髓炎和创伤不累及 M2Ms 及 M3Ms。

排除标准[2][5][10][11]: ① 患内分泌异常、严重肝、肾疾病、糖尿病、骨肿瘤或关节疾病等。② 长期服用影响骨代谢药物者。③ 下颌牙列存在缺牙者。④ 乳牙滞留、多生牙等疾病影响牙列形态者。⑤ 全口重度慢性牙周炎患者。⑥ M3M 牙根发育不足 2/3 者。

2.2. 数据收集及分析

2.2.1. 影像获取及图象分析

CBCT(美亚光电 SS-X9010DPRO-3DE, 中国 合肥); 拍摄参数: 球管电压 85~90 kV、球管电流: 10 mA、曝光时间: 20 s(有效 8 s)、像素尺寸: 最小为 0.07 mm、视野: 一次性拍摄最大 FOV: 15 cm×10.5 cm; CBCT 自带软件 MYDCS V1.0(美亚光电 MyDent Viewer 3D, 中国 合肥)进行图象分析。在 3 个平面(即水平位、冠状位及矢状位)上调整观察角度以达到对患牙的最佳测量效果。

2.2.2. M3Ms 空间位置状态的获取及分类

根据 Pell 和 Gregory 的分类(后文简称为 P & G 分类)对 M3Ms 的埋伏深度及 M3Ms 与下颌升支之间的关系进行分类[2][13][17][21]。埋伏深度可分为三类, 分别为: 高位、中位、低位。与升支的关系可分为三类: I、II、III 类。

M3Ms 的倾斜角度通过测量 M2Ms 和 M3Ms 的咬合平面的相交角度来获得[2][17], 咬合平面通过连接 M2Ms 或 M3Ms 的近远中牙尖确定。根据测量结果将 M3Ms 的倾斜状态分为: 垂直, 近中, 水平[1][2][5][17][18]。 $-15^{\circ} < \text{角度} \leq 15^{\circ}$ 时为垂直; $15^{\circ} < \text{角度} \leq 75^{\circ}$ 时为近中; $75^{\circ} < \text{角度}$ 时为水平。

M2Ms 和 M3Ms 之间的距离通过测量釉质牙骨质界(Cemento-enamel Junction, CEJ)距离[1][2][13][17][23]来确定。CEJ 距离通过测量 M2Ms 的远中 CEJ 和 M3Ms 的近中 CEJ 之间的距离来确定, 用以间接确定两牙之间的距离。将 CEJ 距离分为三组。距离 $\leq 6 \text{ mm}$; $6 \text{ mm} < \text{CEJ} \leq 9 \text{ mm}$, $> 9 \text{ mm}$ 距离。

两牙的接触部位通过观察 M2Ms 和 M3Ms 的接触点来确定, 将接触部位分为: 冠部, 颈部及根部[2][11][14]。若二者的接触部位位于 M2Ms 牙冠的中 1/3 或冠 1/3 则为冠部; 接触部位位于 M2Ms 牙冠的颈 1/3 或牙根的颈 1/3 则为颈部; 接触部位位于 M2Ms 牙根的根中 1/3 或根尖 1/3 则为根部。若有多个接触点以较低的接触点为准。

M3Ms 的水平空间位置根据动态比例阈(P 值)来确定。通过公式： $P = D/W \times 100\%$ 计算 M3Ms 的绝对水平偏移量(D)和牙弓宽度(W)的比例。D 为绝对水平偏移量即 M3Ms 的牙冠中心相对于磨牙线的位置，磨牙线指的是从下颌第一前磨牙的牙冠中心点到同一水平面的 M2Ms 的牙冠中心点的连线[2]。M3Ms 的位置位于磨牙线的颊侧为正值，位于舌侧为负值。W 为牙弓宽度，即一侧颊孔中心到对侧下颌第一磨牙近中颊尖的距离。M3Ms 的水平空间位置分为：中位、颊位及舌位。其中 $P > 5\%$ 为颊位， $P < -5\%$ 为舌位， $-5\% \leq P \leq 5\%$ 为中位(图 1 和图 2)。

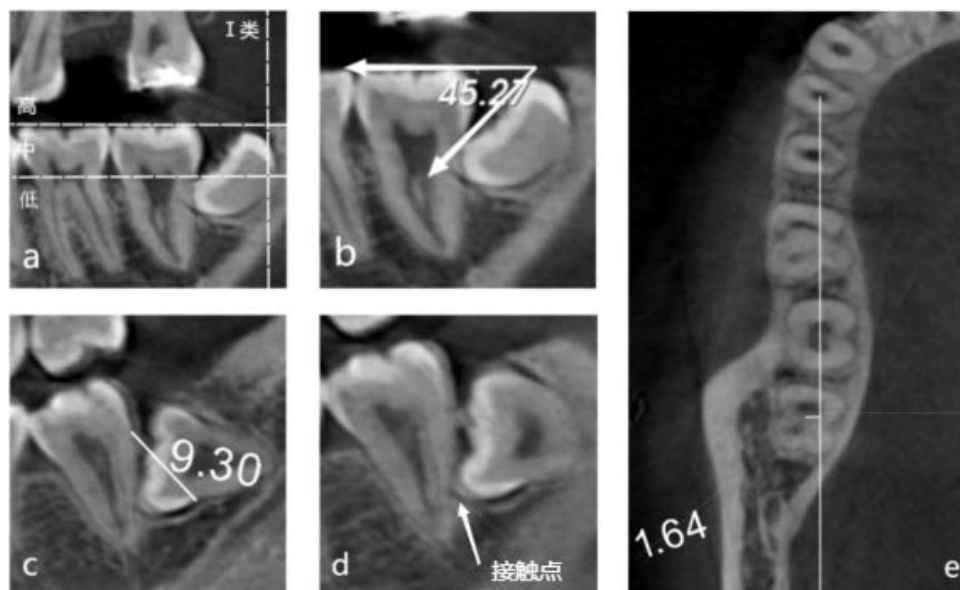


Figure 1. The spatial position of M3Ms. (a) Ambush depth and relationship with Mandibular ramus of P & G classification, (b) The tilt angle of the M3Ms, (c) CEJ distance, (d) Contact sites of M3Ms and M2Ms, (e) Horizontal spatial location of the M3Ms

图 1. M3Ms 的空间位置情况。(a) P & G 分类的埋伏深度和与颌升支关系，(b) M3Ms 的倾斜角度，(c) CEJ 距离，(d) M3Ms 和 M2Ms 的接触部位，(e) M3Ms 的水平空间位置

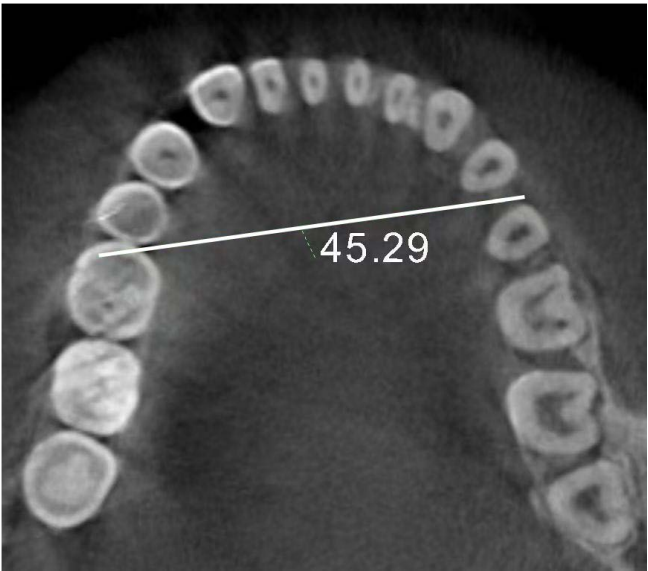


Figure 2. The distance from the left mental foramen to the mesio-buccal cusp of the right mandibular first molar
图 2. 左侧颊孔到右侧下颌第一磨牙近中颊尖的距离

2.2.3. ERR 及 DBL 的判断及影像调整方法

影像调整方法：水平面观察线通过大多数后牙或与通过 M2Ms 牙冠近远中向的最大直径；冠状位观察线通过 M2Ms 的牙体长轴或与长轴平行；在矢状位上的多个图层上观察 M2Ms 是否有 ERR 及 DBL 发生[24]。

ERR：在矢状位观察 M2Ms 远中根的远中面外形是否有因为 M3Ms 的存在而导致的外形不连续影像，若有疑似 ERR 发生的影像出现，则在水平位观察该位置是否有与矢状位相似的不连续影像，若有则确定有 ERR 存在。根据 ERR 的有无分为：有和无(图 3)。

DBL：采用多平面交叉验证法量化 M2Ms 牙槽骨吸收程度。具体操作如下：1) 通过标准化三维定位流程验证测量点准确性：首先在矢状面确定牙槽嵴顶最高点并标记，随后在冠状面(验证颊舌向高度一致性)及水平面(观察标记点与骨嵴顶三维空间关系)进行多平面复核，仅当三个平面均确认标记点位于骨嵴顶解剖最高位时方采纳数据。2) 在矢状面上测量近、远中牙槽嵴顶至对应 CEJ 的距离(近中测量点：M2Ms 近中 CEJ 至近中牙槽嵴顶最高点；远中测量点：M2Ms 远中 CEJ 至远中牙槽嵴顶最高点)，计算二者差值 ($\Delta\text{DBL} = \text{近中值} - \text{远中值}$)，当近中牙槽嵴顶高度大于远中时 ΔDBL 记录为正值(图 4)。

所有的影像资料由两名观察员独立分析，若二人对于一项指标存在争议，则由第三名观察员再次测量该指标后协商达成一致，若差值较大无法达成一致则将其从结果中去除。为评估观察员之间的一致性，随机选择 40 例患者(占总数的 10%)将测量结果进行比较，并在一个月后重新测量各项指标。

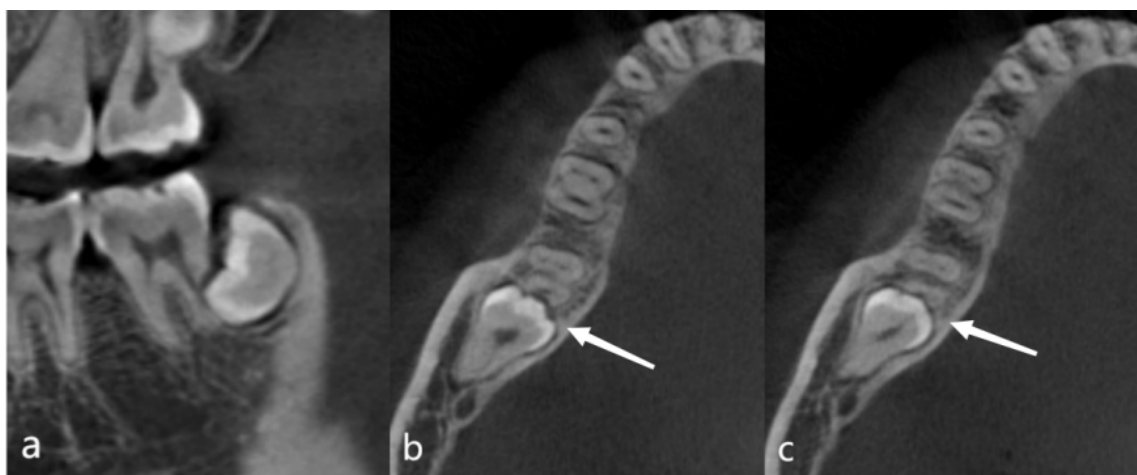


Figure 3. Observing whether M2Ms have discontinuous images in the sagittal plane, and observing the upper and lower layers of the area in the horizontal plane to determine the occurrence of ERR

图 3. 矢状位观察 M2Ms 是否有外形不连续影像，水平位观察该部位的上下两个图层，确定 ERR 发生

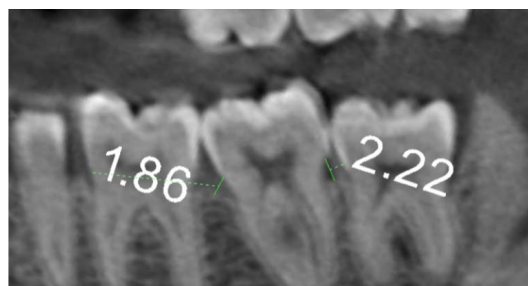


Figure 4. Measuring the distance from the mesial alveolar top to the mesial CEJ and from the distal alveolar top to the distal CEJ of M2Ms, and recording the difference between the two

图 4. 测量 M2Ms 近中牙槽顶到近中 CEJ 的距离和远中牙槽顶到远中 CEJ 的距离，记录二者的差值

3. 统计分析

数据采用统计学软件 SPSS27.0 进行分析。使用 Cohen κ 检验分析观察者间和观察者内对放射学特征测量的一致性。使用 Pearson 卡方独立性检验分析 ERR 的患病率与各变量之间的关联性，然后进行 spearman 相关系数检验并建立二元 logistic 回归模型。使用 Kruskal-Wallis H 检验分析 DBL 的程度与各变量之间的关联性，之后进行 spearman 相关系数检验和线性回归。

4. 结果

一致性检验中，观察者之间的一致性水平较好($\kappa = 0.812 \sim 0.892$; $P < 0.001$)；观察员自身的一致性水平较好(观察员 A 的 $\kappa = 0.901 \sim 0.962$ ；观察员 B 的 $\kappa = 0.887 \sim 0.921$ ； $P < 0.001$)。

400 例样本中男性 196 例，女性 204 例，年龄范围在 18~60 岁(35.74 ± 14.41)。

Pearson 卡方独立性检验表明 ERR 与埋伏深度、与下颌的关系、倾斜角度、接触部位、CEJ 距离、水平空间位置具有关联性且上述变量的 VIF 值均小于 10。spearman 相关系数检验表明 ERR 与埋伏深度、与下颌的关系、倾斜角度、接触部位、CEJ 距离、水平空间位置具有相关性，详见表 1。

Table 1. Pearson's chi-squared test, Collinearity diagnostics, Spearman's rank correlation coefficient between ERR and various variables

表 1. ERR 与各变量之间的 Pearson 卡方独立性检验、共线性诊断及 Spearman 相关系数检验

	例数	ERR		P值(P)	VIF	相关系数	P(s)
	n = 800	患病(%)	不患病(%)				
埋伏深度(P & G)				0.047	1.922	-0.069	0.051
低位	33	13 (39.39%)	20 (60.61%)				
中位	160	41 (25.63%)	119 (74.37%)				
高位	607	132 (21.75%)	475 (78.25%)				
与下颌升支的关系(P & G)				0.007	1.550	0.110	0.002
I类	618	128 (20.71%)	490 (79.29%)				
II类	91	29 (31.87%)	62 (68.13%)				
III类	91	29 (31.87%)	62 (68.13%)				
倾斜角度				<0.001	1.277	0.452	<0.001
垂直	397	15 (3.78%)	382 (96.22%)				
近中	178	68 (38.20%)	110 (61.80%)				
水平	225	103 (45.78%)	122 (54.22%)				
接触部位				<0.001	2.403	0.267	<0.001
冠部	505	68 (12.47%)	437 (86.53%)				
颈部	163	78 (47.85%)	85 (52.15%)				
根部	132	40 (30.30%)	92 (69.70%)				
CEJ距离				<0.001	2.217	0.366	<0.001
≤6 mm	455	37 (8.13%)	418 (91.87%)				
6 mm < CEJ ≤ 9 mm	250	121 (48.40%)	129 (51.60%)				
>9 mm	95	28 (29.47%)	67 (70.53%)				

续表

水平空间位置				<0.001	1.198	-0.097	0.006
颊位	386	115 (29.79%)	271 (70.21%)				
舌位	234	25 (10.68%)	209 (89.32%)				
中位	180	46 (25.56%)	134 (74.44%)				

注：P 值(P)表示 Pearson 卡方独立性检验的 P 值，P(s)表示 spearman 相关系数检验的 P 值。

建立二元 logistic 回归模型分析 ERR 相关的危险因素，埋伏深度和与下颌升支的关系因对模型贡献较小，将其排除出模型。倾斜角度为垂直(OR = 0.057, P < 0.05)和近中(OR = 0.496, P < 0.05)时相比于水平发生牙根吸收的概率较低，接触部位在颈部时发生 ERR 的概率相比于接触部位在根部时更高(OR = 0.683, P < 0.05)，CEJ 距离在 6 mm < CEJ ≤ 9 mm 时发生 ERR 的概率相比于距离 > 9 mm 时更高(OR = 0.837, P < 0.05)，水平空间位置在颊部时发生 ERR 的概率相比于水平空间位置在中位时更高(OR = 0.596, P < 0.05)，详见表 2。

Table 2. Risk factors for ERR in binomial logistic regression analysis
表 2. 二元 Logistic 回归分析的 ERR 的危险因素

	B	P值	Exp (β)	置信区间	
				上限	下限
倾斜角度					
垂直	-2.868	<0.001	0.057	0.026	0.123
近中	-0.702	0.007	0.496	0.297	0.826
水平	1				
接触部位					
冠部	0.086	0.785	1.090	0.587	2.025
颈部	0.683	0.022	1.980	1.101	3.559
根部	1				
CEJ距离					
≤6 mm	0.185	0.672	1.203	0.511	2.832
6 mm < CEJ ≤ 9 mm	0.837	0.010	2.310	1.222	4.364
>9 mm	1				
水平空间位置					
颊位	0.086	0.040	0.596	0.364	0.976
舌位	0.683	0.354	0.734	0.381	1.413
中位	1				

DBL 有 5 例样本因为争议较大去除，纳入剩下的 795 个数据。Kruskal-Wallis H 检验显示 DBL 与埋伏深度、与下颌升支的关系、倾斜角度、接触部位、CEJ 距离和水平空间位置存在统计学意义。两两比较结果显示，埋伏深度高位与其他两个分类相比存在统计学差异；其余变量分组进行组间两两比较均存在统计学意义。进行 Spearman 相关系数检验，检验结果均具有相关性(P < 0.05)，详见表 3。

Table 3. Nonparametric tests, Spearman's rank correlation coefficient, and collinearity diagnostics of DBL and variables
表 3. DBL 与变量的非参数检验、Spearman 相关系数检验及共线性诊断

	DBL 中位数(四分位数, mm)	H	P	相关系数	VIF
埋伏深度(P & G)		136.734	<0.001	-0.415	1.925
低位	5.03 (2.96, 7.95)c				
中位	4.00 (1.85, 5.68)c				
高位	0.00 (0.00, 2.75)				
与下颌升支的关系(P & G)		130.583	<0.001	0.403	1.535
I类	0.31 (0.00, 2.76)b				
II类	3.07 (1.22, 5.06)a				
III类	4.51 (2.91, 6.10)a				
倾斜角度		391.436	<0.001	0.702	2.536
垂直	0.00 (-1.00, 0.81)b				
近中	2.12 (0.97, 3.47)a				
水平	4.51 (2.94, 5.73)a				
接触部位		206.492	<0.001	0.509	2.330
冠部	0.00 (0.00, 2.05)b				
颈部	2.45 (1.15, 4.21)a				
根部	4.58 (2.88, 6.13)a				
CEJ距离		391.256	<0.001	0.702	3.613
≤6 mm	0.00 (-0.73, 1.15)b				
6 mm < CEJ ≤ 9 mm	3.20 (1.76, 4.58)a				
>9 mm	5.62 (4.14, 7.37)a				
水平空间位置		87.182	<0.001	-0.246	1.197
颊	2.63 (0.00, 4.58)b				
舌	0.00 (0.00, 1.60)a				
中	1.08 (0.00, 2.80)a				

注: a 表示此分类与该因素中的第一个分类相比存在统计学差异, b 表示此分类与该因素中的第二个分类相比存在统计学差异, c 表示此分类与该因素中的第三个分类相比存在统计学差异。所有比较均经过 Bonferroni 校正。

对无序分类变量进行哑变量编码, 建立线性回归模型分析 DBL 相关的危险因素。详见表 4。埋伏深度每降低一级骨吸收增加 1.82 mm。与下颌升支的关系中, 每升高一级骨吸收增加 2.15 mm。倾斜角度中, 近中倾斜增加 1.92 mm, 水平倾斜增加 3.75 mm; 接触部位颈部接触增加 2.11 mm, 根部接触增加 4.02 mm; 水平空间位置颊侧偏移增加 1.53 mm, 舌侧偏移减少 0.85 mm。

Table 4. Risk factors for DBL in binomial logistic regression analysis
表 4. DBL 危险因素线性回归分析

	β (95%CI)	P 值
阻生深度(P & G)	1.82 (1.35~2.29)	<0.001
与下颌升支的关系(P & G)	2.15 (1.68~2.62)	<0.001
倾斜角度		
近中 vs 垂直	1.92 (1.45~2.39)	0.003
水平 vs 垂直	3.75 (3.18~4.32)	<0.001
接触部位		
颈部 vs 冠部	2.11 (1.64~2.58)	0.008
根部 vs 冠部	4.02 (3.45~4.59)	<0.001
水平空间位置		
颊位 vs 中位	1.53 (1.06~2.00)	0.017
舌位 vs 中位	-0.85 (-1.32~0.38)	0.042

5. 讨论

在过去对于 DBL 的研究中普遍认为, M2Ms 和 M3Ms 的直接接触挤占牙槽骨的空间是导致 DBL 的主要原因之一[17], 本研究发现低位阻生和水平倾斜的 M3Ms 与 M2Ms 有着更广泛的接触面积容易导致 DBL, 同时接触部位位于根方和 CEJ 距离 > 9 mm 时增加了 DBL 的严重程度这一结果都证实了该观点。此外, 我们还发现 M3Ms 与下颌升支关系中的 III 类关系加重了 DBL, 这可能和 M2Ms 的相对位置更加靠近下颌升支, 其近中牙槽嵴的高度相较于 I 类及 II 类关系更高有关。

本研究观察到 M3Ms 的倾斜角度为水平时是 ERR 的危险因素, CEJ 距离为 6 mm < CEJ ≤ 9 mm、接触部位位于颈部都增加了 ERR 的患病率, 这一结果与过去的研究一致[15] [18] [25]。

我们评估了一个新的危险因素: 水平空间位置。Yanan Chen [2]对于水平空间位置的研究中因为样本数量的原因将颊位和舌位合并与中位相对比, 得出了当 M3Ms 在水平空间位置中出现偏移能够导致 M2Ms 远中邻面龋坏的患病率增高的结论, 但没有具体评估究竟是颊位还是舌位对于龋病的影响程度更大, 此外也没有对于 ERR 和 DBL 进行相关的研究, 此外仅计算 M3Ms 的绝对水平偏移量(D)无法适用所有的牙弓形态, 可能导致 M3Ms 被错误归入其他分组。本研究中评估水平空间位置的方法与 Yanan Chen [2]所使用的方法相似, 但引入了绝对水平偏移量(D)和牙弓宽度(W)的比值以消除个体牙弓形态差异对分类结果的影响。测量牙弓宽度(W)所选择的两个标志点具有良好的可重复性和临床相关性, 颊孔位置受牙列缺失或咬合异常影响较小, 在颌骨发育完成后相对固定, 第一磨牙是牙弓后段的关键锚点, 颊尖在咬合功能中起主导作用, 其位置直接影响牙弓后部宽度。第一磨牙萌出早且稳定性高, 是牙弓形态分析的核心参考点之一, 近中颊尖的解剖形态在不同个体中变异较小, 适合作为测量的终点。最终统计结果显示 M3Ms 位于颊位是 ERR 和 DBL 的危险因素。

我们还使用了一个新的方法来评估 DBL 程度。传统对于 DBL 的研究多根据牙槽骨高度和牙根长度的比值来判断 DBL 的程度, 这个方法得到的结果受到观察角度、M2Ms 自身牙周情况、x 线强度等因素的影响而可能存在较大的误差[26], 不能够正确的反应 M2Ms 远中牙槽骨因为 M3Ms 而导致的吸收程度。本研究采用的方法是测量牙槽嵴顶到 CEJ 之间的距离并计算近远中牙槽嵴高度的差值, 这个方法虽然可

能存在难以定位 CEJ 和牙槽嵴顶而导致的偏差, 但被证实各种测量牙槽骨高度的方法中偏差最小, 且与直接在人体或头骨上测量牙槽嵴高度得出的结果没有统计学差异[26]。所以使用这个方法所得出的结果能够更加精确的反应 M3Ms 所导致的 DBL。

本研究中存在两个局限性, 其一是在研究中使用的资料仅有 CBCT 和病历资料, 虽然 CBCT 其对于疾病的诊断足够灵敏且在许多研究中被证实能够作为疾病诊断的依据[10][11][19]-[22][25], 但缺少对于患者的实际临床验证, 可能会造成一定程度的误诊。应该进一步收集患者临床数据如 M2Ms 远中邻面牙周的探诊深度、松动程度; 患者的食物嵌塞的程度、口内的卫生情况等, 以证实影像学上的判断。另一个是研究水平空间位置的方法采用的是 Yanan Chen [2]等人的改进方法。虽然这个方法对于大多数患者均适用, 但有小部分患者有颞孔位置的变异, 使得小部分的 M3Ms 被错误的纳入了其他分组, 后续的研究需要一种更精确的能够匹配各种牙弓形态的判断 M3Ms 水平空间位置的方法。

6. 结论

综上所述, 本研究为临床医师判读 CBCT 影像资料提供了一个更准确判断 M2MDBL 的方法, 同时我们发现 M3Ms 位于颊位是 ERR 和 DBL 的危险因素, 提示临床医师在发现 M3Ms 偏向颊侧时应仔细诊断是否有 ERR 和 DBL 的发生。应充分的评估 M3Ms 的空间位置对于 M2Ms 的不良影响, 为患者提供正确的早期干预手段。

基金项目

这项工作得到了 2024 年度安徽省高校科研计划编制项目的资助, 资助号: 2024AH050777。这项研究没有其他赞助商。

参考文献

- [1] Hassan, A. (2010) Pattern of Third Molar Impaction in a Saudi Population. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 2, 109-113. <https://doi.org/10.2147/ccide.s12394>
- [2] Chen, Y., Zheng, J., Li, D., Huang, Z., Huang, Z., Wang, X., et al. (2020) Three-Dimensional Position of Mandibular Third Molars and Its Association with Distal Caries in Mandibular Second Molars: A Cone Beam Computed Tomographic Study. *Clinical Oral Investigations*, 24, 3265-3273. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03203-w>
- [3] Oenning, A.C.C., Neves, F.S., Alencar, P.N.B., Prado, R.F., Groppo, F.C. and Haiter-Neto, F. (2014) External Root Resorption of the Second Molar Associated with Third Molar Impaction: Comparison of Panoramic Radiography and Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72, 1444-1455. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.03.023>
- [4] Matsuyama, J., Kinoshita-Kawano, S., Hayashi-Sakai, S., Mitomi, T. and Sano-Asahito, T. (2015) Severe Impaction of the Primary Mandibular Second Molar Accompanied by Displacement of the Permanent Second Premolar. *Case Reports in Dentistry*, 2015, Article ID: 582462. <https://doi.org/10.1155/2015/582462>
- [5] Nunn, M.E., Fish, M.D., Garcia, R.I., Kaye, E.K., Figueroa, R., Gohel, A., et al. (2013) Retained Asymptomatic Third Molars and Risk for Second Molar Pathology. *Journal of Dental Research*, 92, 1095-1099. <https://doi.org/10.1177/0022034513509281>
- [6] Elter, J.R., Offenbacher, S., White, R.P. and Beck, J.D. (2005) Third Molars Associated with Periodontal Pathology in Older Americans. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63, 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.10.004>
- [7] Martin, R., Louvrier, A., Weber, E., et al. (2017) Consequences of Impacted Wisdom Teeth Extraction on the Periodontal Environment of Second Molars. A Pilot Study. *Journal of Stomatology Oral and Maxillofacial Surgery*, 118, 78-83.
- [8] Kang, F., Huang, C., Sah, M.K. and Jiang, B. (2016) Effect of Eruption Status of the Mandibular Third Molar on Distal Caries in the Adjacent Second Molar. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 74, 684-692. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.11.024>
- [9] Ateş Yıldırım, E., Türker, N., Göller Bulut, D. and Ustaoglu, G. (2024) The Relationship of the Position of Mandibular Third Molar Impaction with the Development of Dental and Periodontal Lesions in Adjacent Second Molars. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 125, Article 101610. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101610>

- [10] Dias, M., Franco, A., Junqueira, J., Fayad, F., Pereira, P. and Oenning, A. (2020) Marginal Bone Loss in the Second Molar Related to Impacted Mandibular Third Molars: Comparison between Panoramic Images and Cone Beam Computed Tomography. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, **25**, e395-e402. <https://doi.org/10.4317/medoral.23443>
- [11] Keskin Tunç, S. and Koc, A. (2020) Evaluation of Risk Factors for External Root Resorption and Dental Caries of Second Molars Associated with Impacted Third Molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **78**, 1467-1477. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.04.041>
- [12] Suter, V.G.A., Rivola, M., Schriber, M., Leung, Y.Y. and Bornstein, M.M. (2019) Risk Factors for Root Resorption of Second Molars Associated with Impacted Mandibular Third Molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **48**, 801-809. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.11.005>
- [13] Cui, L., Jiang, E., Liu, Z. and Li, J. (2024) Relationship between the Impacted Mandibular Third Molar and Adjacent Second Molar' External Root Resorption by Cone-Beam Computed Tomography Analysis. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, **29**, e27-e35. <https://doi.org/10.4317/medoral.26044>
- [14] Schriber, M., Rivola, M., Leung, Y.Y., Bornstein, M.M. and Suter, V.G.A. (2020) Risk Factors for External Root Resorption of Maxillary Second Molars Due to Impacted Third Molars as Evaluated Using Cone Beam Computed Tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **49**, 666-672. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.09.016>
- [15] Oenning, A.C.C., Sousa Melo, S.L., Groppo, F.C. and Haiter-Neto, F. (2015) Mesial Inclination of Impacted Third Molars and Its Propensity to Stimulate External Root Resorption in Second Molars—A Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **73**, 379-386. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.10.008>
- [16] Chang, S.W., Shin, S.Y., Kum, K.Y. and Hong, J. (2009) Correlation Study between Distal Caries in the Mandibular Second Molar and the Eruption Status of the Mandibular Third Molar in the Korean Population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **108**, 838-843. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.07.025>
- [17] 陈思思, 朱可石, 张宝平. 基于 CBCT 分析下颌第三磨牙萌出状态对下颌第二磨牙牙槽骨缺损的影响[J]. 第三军医大学学报, 2021, 43(6): 529-533.
- [18] Özeç, İ., Hergüner Siso, Ş., Taşdemir, U., Ezirganlı, Ş. and Göktolga, G. (2009) Prevalence and Factors Affecting the Formation of Second Molar Distal Caries in a Turkish Population. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **38**, 1279-1282. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.07.007>
- [19] Matzen, L.H. and Wenzel, A. (2015) Efficacy of CBCT for Assessment of Impacted Mandibular Third Molars: A Review—Based on a Hierarchical Model of Evidence. *Dentomaxillofacial Radiology*, **44**, Article 20140189. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140189>
- [20] Freire, B.B., Nascimento, E.H.L., Vasconcelos, K.d.F., Freitas, D.Q. and Haiter-Neto, F. (2019) Radiologic Assessment of Mandibular Third Molars: An *ex vivo* Comparative Study of Panoramic Radiography, Extraoral Bitewing Radiography, and Cone Beam Computed Tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, **128**, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.11.002>
- [21] Ishii, S., Abe, S., Moro, A., Yokomizo, N. and Kobayashi, Y. (2017) The Horizontal Inclination Angle Is Associated with the Risk of Inferior Alveolar Nerve Injury during the Extraction of Mandibular Third Molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **46**, 1626-1634. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.07.010>
- [22] Moreira-Souza, L., Butini Oliveira, L., Gaêta-Araujo, H., Almeida-Marques, M., Asprino, L. and Oenning, A.C. (2022) Comparison of CBCT and Panoramic Radiography for the Assessment of Bone Loss and Root Resorption on the Second Molar Associated with Third Molar Impaction: A Systematic Review. *Dentomaxillofacial Radiology*, **51**, Article 20210217. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210217>
- [23] Falci, S.G.M., de Castro, C.R., Santos, R.C., de Souza Lima, L.D., Ramos-Jorge, M.L., Botelho, A.M., *et al.* (2012) Association between the Presence of a Partially Erupted Mandibular Third Molar and the Existence of Caries in the Distal of the Second Molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **41**, 1270-1274. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.03.003>
- [24] Zambrano-De la Peña, L.S., Aliaga-Del Castillo, A., Rodríguez-Cárdenas, Y.A., Ruiz-Mora, G.A., Arriola-Guillén, L.E. and Guerrero, M.E. (2020) Bucco Alveolar Bone Thickness of Mandibular Impacted Third Molars with Different Inclinations: A CBCT Study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, **42**, 1051-1056. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02447-1>
- [25] Ma, Y., Mu, D. and Li, X. (2022) Risk Factors for Root Resorption of Second Molars with Impacted Third Molars: A Meta-Analysis of CBCT Studies. *Acta Odontologica Scandinavica*, **81**, 18-28. <https://doi.org/10.1080/00016357.2022.2077982>
- [26] Li, Y., Deng, S., Mei, L., Li, J., Qi, M., Su, S., *et al.* (2019) Accuracy of Alveolar Bone Height and Thickness Measurements in Cone Beam Computed Tomography: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, **128**, 667-679. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.05.010>