

微创拔牙技术与药物辅助减轻下颌阻生第三磨牙拔除术后并发症的研究综述

刘逸飞, 陈睿*

重庆医科大学附属第一医院口腔科, 重庆

收稿日期: 2025年12月5日; 录用日期: 2025年12月28日; 发布日期: 2026年1月7日

摘要

目的: 为进一步综述分析下颌阻生第三磨牙拔除术在微创手术技术以及药物辅助方面的最新研究进展, 并探究单用或联用对缓解术后并发症(疼痛、肿胀、张口受限、感染)的作用情况, 以期为临床上给予患者更为满意的诊治提供循证依据。方法: 梳理根据近15年的国内外相关文献、专家共识等资料, 归纳总结微创拔牙技术应用方法、围术期药物辅助的应用策略。结果: 微创拔牙技术可有效减少术中组织创伤, 明显减轻术后疼痛、肿胀程度、神经损伤发生率; 围术期药物辅助可有效控制术后炎症反应、感染及并发症发生。初略研究表明, 微创技术和局部药物如超声骨刀、地塞米松黏膜下注射技术联用后可以较好地改善术后疼痛、张口受限情况, 但涉及少有高质量临床试验, 有待于后续大规模临床试验证实。结论: 微创拔牙技术以及围术期药物辅助治疗是减少下颌阻生第三磨牙拔除术后并发症的重要手段, 两者联用有一定优势, 但对于后续大规模临床研究仍缺乏足够的有力证据支持, 有待进一步大样本量、多中心的临床研究加以证实并将其规范化、个体化应用于临床工作中。

关键词

下颌阻生第三磨牙, 微创拔牙, 术后并发症, 围术期药物, 超声骨刀, 地塞米松

A Review of Minimally Invasive Tooth Extraction Techniques and Pharmacological Adjuncts for Reducing Postoperative Complications Following Mandibular Third Molar Extraction

Yifei Liu, Rui Chen*

*通讯作者。

文章引用: 刘逸飞, 陈睿. 微创拔牙技术与药物辅助减轻下颌阻生第三磨牙拔除术后并发症的研究综述[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 571-578. DOI: 10.12677/acm.2026.161078

Abstract

Objective: To review and analyze the latest research progress in minimally invasive surgical techniques and pharmacologic adjuncts for the extraction of mandibular impacted third molars, and to explore the effects of their individual or combined use on alleviating postoperative complications (pain, swelling, trismus, infection), thereby providing evidence-based references for achieving more satisfactory clinical diagnosis and treatment outcomes. **Methods:** Relevant domestic and international literature, expert consensus, and other materials from the past 15 years were reviewed to summarize the standardized application of minimally invasive extraction techniques and the strategies for perioperative pharmacologic adjunctive therapy. **Results:** Minimally invasive extraction techniques effectively reduce intraoperative tissue trauma and significantly alleviate postoperative pain, swelling, and the incidence of nerve injury. Perioperative pharmacologic adjuncts effectively control postoperative inflammatory responses, infections, and complication occurrence. Preliminary studies indicate that combining minimally invasive techniques (e.g., piezoelectric surgery) with local pharmacologic agents (e.g., submucosal injection of dexamethasone) may improve postoperative pain and trismus. However, high-quality clinical trials in this area remain scarce, warranting further validation through large-scale studies. **Conclusion:** Minimally invasive extraction techniques and perioperative pharmacologic adjunctive therapy are crucial for reducing complications following mandibular impacted third molar extraction. Their combined use shows potential advantages, but sufficient robust evidence from subsequent large-scale clinical research is still lacking. Further large-sample, multicenter clinical studies are needed to confirm these findings and establish standardized, individualized protocols for clinical practice.

Keywords

Impacted Mandibular Third Molar, Minimally Invasive Tooth Extraction, Postoperative Complications, Perioperative Medication, Piezoelectric Surgery, Dexamethasone

Copyright © 2026 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

第三磨牙是临床最常见的阻生牙之一,约占总人数的 18%~32%,亚洲人群的发病率高达 43.1% [1]。有文献报道,约有 63.7%的人群存在至少一例第三磨牙,患者常因第三磨牙产生各种并发症,如冠周炎、骨质缺损、颌骨囊肿、颌骨骨髓炎及邻牙龋坏、牙根外吸收等问题,故临床中常预防性地拔除第三磨牙 [2]。下颌第三磨牙拔除术作为口腔颌面外科一种很常见的手术方式,但是由于其涉及到临近重要解剖结构,如周边牙槽骨、牙龈软组织以及下牙槽神经血管束等,容易造成较大的损伤,因此常常会出现术后张口受限、肿胀、感觉神经受累等症状,严重影响着患者的正常生活。而随着各类手术器械和围术期药物的广泛使用,下颌阻生第三磨牙拔除术也逐渐从以前的普通方式走向微创、舒适时代。本文通过收集最新的循证医学证据及国内外权威指南的相关证据后进行整理,以期能够更全面地总结微创拔牙技术及

围术期用药减轻术后并发症的研究现状, 同时寻找两者联合运用的可能性与有效性, 为临床治疗方案提供参考。

2. 微创拔牙技术的规范化应用与进展

2.1. 微创理念与操作流程的标准化

微创拔牙并非单一的拔牙技术, 而是贯穿术前评估与沟通、术中操作至术后护理随访全过程的理念体系。其核心目标是最大化保留健康组织、最小化身心创伤[3]。与传统凿骨劈冠法相比, 微创拔牙在手术入路、器械多样性、对周围重要组织的保护及术后并发症控制方面均展现出显著优势。规范的微创操作流程包括详尽的术前检查与风险评估、基于影像学的个性化手术方案设计、微创器械的恰当选用以及精准的使用。

2.2. 术前评估与术式的个体化设计

术前精准的难度评估是选择合适微创术式的基础, 评估需综合考虑阻生类型、牙根形态、与下牙槽神经管及邻牙的关系等因素。以往对于阻生牙的分类常采用单一的影像学方法评估, 包括 Pederson 量表、Kharma 量表、Yuasa 量表、Winter、Pell & Gregory 分类法等, 而 Carvalho 等学者提出的 Pernambuco 指数不仅从影像学角度出发, 还涵盖了人口统计学以及临床口腔局部情况等多种因素, 且被证明是一种具有高敏感性(93.1%)、特异性(87.9%)和准确性(90.4%)、可靠且易于应用的评估工具[4]。根据术前综合评估的结果个性化地选择具体的术式, 根据患者实际情况设计合适的拔牙方法是减轻术后并发症, 是提高患者就诊体验的重要环节。

首先是拔牙切口的设计, 临床医生应根据阻生牙的位置与难度, 设计合理的切口, 既保证术野清晰充分暴露患牙, 也要兼顾减小创伤。潘韦霖[5]等学者 2019 年一项 Meta 分析结果显示, 与标准的三角瓣相比, Szmyd 瓣和封套瓣创伤更小, 能够有效减轻患者术后疼痛, 提高术后舒适度。具体的拔牙术式也根据阻生牙情况不同有不同的选择。Spirito 等[1]学者研究表明, 针对与下牙槽神经关系紧密的阻生智齿可仅行冠切除术, 以免导致严重的神经损伤并发症, 这种方法相较于通过正畸力牵拉患牙的牵引拔牙法能够更快速地拔除患牙, 并且也可以有效地保护下牙槽神经; 高速涡轮手机通过横 T 截冠法、纵 T 截冠法和三段法等拔牙时各有其优缺点[6]; 采用超声骨刀拔牙时根据阻生牙的方向与位置, 以及周围阻力情况选择整块去骨、分块去骨、去骨分牙、骨牙一并拔除等不同方法拔牙[3]。

2.3. 微微创手术器械的优劣与选择

最新专家共识[3]将拔牙器械分为无源器械及有源器械。无源器械如符合牙体形态的微创拔牙钳、刃薄贴合的微创牙挺以及可精准离断牙周纤维组织的牙周膜刀等器械, 其目的在于优化力学传导, 使得器械可更高效切断牙周膜的同时又减少对牙槽骨产生杠杆效应。此类器械可帮助医生完成常规牙拔除, 但不能够去除阻生牙周围骨阻力以及邻牙阻力。有源器械: 主要包括 45°仰角高速涡轮手机、超声骨刀、种植机以及医用激光技术。

45°仰角涡轮手机作为国内外公认的最佳拔牙器械之一, 有着高效切割, 气体向上方四周分散有效避免喷入创口引起皮下气肿等优势, 但噪音大且对于口腔内各种软硬组织都有强切割能力, 操作不当易导致口腔黏膜损伤以及神经、血管的严重损伤。种植机常用于拔除埋伏的多生牙, 其安全性能较高, 但低转速导致的效率低下, 以及复杂的操作流程使其临床推广受限。电动牙科微动力系统有着高效率、低噪音、高舒适度的优势, 但其手机结构复杂, 设备维护成本高消毒繁杂, 且对于电路要求较高导致难以广泛使用。医用激光在常规口腔诊室中则更为少见。因此超声骨刀易于操作、安全性能高、手术精度高且

成本相对较低等优势, 使其较其他微创拔牙器械更常用、更易于推广于临床当中。主要有源微创拔牙器械对比见表 1。

Table 1. Comparison of main minimally invasive powered instruments
表 1. 主要微创有源器械比较

器械	核心原理	主要优势	主要局限	适用场景
45°仰角高速涡轮手机	高速机械旋转切割	效率高, 成本相对较低, 技术普及	产热、震动较大, 可能伤及软组织, 术野易模糊	多数阻生牙的去骨、分牙
超声骨刀	高频超声微振动	切割精准, 选择性切骨不伤软组织, 冷切割, 术野清晰, 震动小	设备及刀头成本较高, 切割绝对效率有时低于涡轮钻	临近神经管等高风险区域, 要求精准去骨的病例
种植机	低转速高扭力	可控性好, 安全性高	效率较低, 操作相对复杂, 普及度有限	多生牙、特定位置的精细操作
医用激光	光能热效应/光爆破	出血少, 灭菌作用, 某些类型可切骨	设备昂贵, 切骨效率慢, 技术门槛高	软组织处理为主, 特定骨手术研究阶段

超声骨刀作为一种超微创的外科工具已经被广泛应用到了阻生牙的拔除上, 其优点十分突出, 就是精准、安全、舒适, 具体主要表现在: 1. 超声骨刀的高频超声振动能根据术中需要去除的骨组织产生超声波振动将骨组织有选择性地破坏, 不会伤及周围的血管神经等软组织; 2. 超声骨刀具有微米级微幅振动能极大的保证手术过程的可控性和精准性, 在最大程度上可以避免发生不必要的骨损伤, 而且也不会因为产生大的震动而影响颞下颌关节, 从而避免不必要的骨折等问题的发生; 3. 采用冷切割模式, 切割时产生的热量很少, 并且用冷却水雾持续降温, 刀头温度控制在 38℃ 以内, 从根本上避免了骨组织因过热而被灼伤, 保护了组织活性, 而且用水雾颗粒产生的“空化效应”来达清除术区的血液和牙、骨碎屑, 保持术野清晰的目的[7]-[9]。有研究表明: 相比于用传统反角涡轮手机拔除下颌阻生第三磨牙而言, 超声骨刀微创拔牙术后面部肿胀以及疼痛等并发症较少[10] [11]。此外, 一项纳入 9 项 RCT 的研究指出, 与单用涡轮钻相比, 应用或联合应用超声骨刀可以显著缩短手术时间, 使术后面部肿胀和张口受限的发生率明显下降, 而术后疼痛要轻于单用涡轮钻组, 尤其临床上对于临近下牙槽神经管等重要解剖结构位置的患牙, 应用超声骨刀大幅度减少了医源性神经损伤的风险[12]。

不同的微创技术很大程度上决定了术后反应的程度, 临床上应根据阻生牙难度的不同以及选用器械的不同, 个性化地选择辅助药物的用法用量。例如, 对于使用超声骨刀或特定翻瓣设计的患者, 术后炎症反应可能较轻, 此时药物方案可能更侧重于预防性镇痛与抗菌而非强效抗炎; 反之, 对于难度大、预计创伤较大的病例, 采用微创技术拔牙后应该针对性地术后用药(如联合使用不同作用机制的药物)来控制预期较强的炎症反应。因此, 在术前制定手术方案时, 即应同步评估并规划相应的围术期药物策略。

3. 围术期药物辅助治疗的优化策略

3.1. 镇痛与镇静

术中的无痛是保证拔牙手术能够顺利进行的关键。针对术前明显焦虑的患者可考虑术前注射静脉镇静药物, 有学者研究提示瑞马唑仑术后恢复时间可能显著短于目前常用的咪达唑仑, 其优势体现为镇静效果确切, 围术期血流动力学稳定,更加适用于口腔门诊的拔牙手术, 有更强的安全性和术后苏醒质量,

值得进一步临床推广应用[13]。Camps-Font O [14]等学者 2020 年一项研究关于最适用于下牙槽神经阻滞麻醉的麻醉药物的 Meta 分析显示, 目前常用的局麻药物中, 阿替卡因有更好的麻醉效果, 而利多卡因具有最佳的安全性, 布比卡因麻醉持续时间最长, 可为预期术后疼痛剧烈的复杂手术提供更久的初始镇痛。Jie Xu [15]等回顾性研究表明, 在门诊下颌阻生牙拔除术中, 计算机控制的局部麻醉系统(STA)相较于传统的局麻方式, 能够有效减轻患者疼痛和焦虑, 提高治疗配合度与耐受度。

减轻术后疼痛的方式有许多, 常规镇痛方法主要为口服或注射各类止痛药物, 其中阿片类药物对预期中重度疼痛有效, 但需警惕其成瘾性及副作用。因此对于大多数患者, 非甾体类抗炎药是更为安全、合适的选择。朱承章[16]等学者研究表明, 术前 1 小时使用非甾体类抗炎药如洛索洛芬钠片的镇痛方案, 对于拔除阻生牙后的镇痛效果好、MDAS 评分较低且相较于阿片类药物安全性高, 这种超前镇痛的方式能够很大程度降低患者拔牙术后疼痛, 并且在保证镇痛效果的同时安全性更优。

3.2. 抗生素应用的循证规范

抗生素的使用是降低外科术后感染风险的关键手段。由于口腔环境中存在复杂且丰富的微生物菌群, 阻生牙拔除术后局部常伴随疼痛与肿胀, 影响患者口腔卫生自我维护能力, 进而增加感染风险。此外, 拔牙创口易形成食物残渣滞留区, 为细菌繁殖提供适宜环境, 进一步加剧术后感染及并发症发生的可能性。2021 年 Lodi G [17]等学者的一篇纳入了 23 项 RCT 的系统综述指出, 术后使用抗生素能够将术后感染的风险降低约 66%, 干槽症发生的风险降低 34%, 其中最常用的药物为阿莫西林和甲硝唑, 同时该研究也指出, 对于年轻健康的患者拔除无急性感染的阻生牙时, 全身预防性使用抗生素的益处有限, 且可能导致细菌耐药及不良反应, 可以采用术前单次给药或不使用抗生素; 而存在明确感染高危因素(如急性炎症期手术、免疫缺陷、创伤极大)的患者则建议术后 ≤ 7 天的短程治疗, 比如口服阿莫西林 500 mg, 每日 3 次, 术后 3~5 天。因此, 术后应用抗生素对改善阻生牙拔除术后预后具有重要意义, 但需要注意用药指征的把控以及对于剂量和疗程的掌握。

目前, 针对拔牙术后抗生素的预防性使用, 国际上尚未形成统一的临床指南, 尽管已有众多随机对照试验和系统综述对该议题展开探讨, 但其最佳的使用策略仍存在争议。因此越来越多学者聚焦于局部抗生素的使用, Goutham [18]等学者进行了一项涉及四种拔牙术后冲洗液的 RCT, 结果显示相较于低浓度氯己定、0.5%聚维酮碘, 使用 1%甲硝唑作为术后冲洗液, 对于术后疼痛、肿胀以及张口受限等并发症有明显的改善, 而且局部的抗生素使用同时也有效避免了全身使用引起的不良反应。与此研究相似的还有 Ahmed [19]等发现术后使用氢化可的松冲洗液能有效减轻疼痛、术后肿胀, Ghosh [19]等则认为臭氧术冲洗能有效控制干燥症的发生。综上所述, 术后冲洗液的选择已不仅限于传统抗生素, 更扩展至抗炎药物及生物氧化剂等多种类别。这些局部用药方式操作简便、作用效果明显, 且全身副作用较小, 为临床提供了更多选择, 能够作为全身用药的有效补充。

3.3. 抗炎消肿类药物的全身与局部应用

拔牙术后局部组织反应主要是由于手术创伤引起的一系列炎性级联反应所导致。由于手术过程中切割软、硬组织, 造成局部不同程度的组织损伤并释放出炎症介质, 造成局部血管通透性增加, 血液和血浆蛋白大量溢出到组织间隙而产生组织间隙水肿, 且由于组织间隙内的压力增大可直接刺激或压迫局部的神经末梢而造成疼痛; 如果炎症反应及水肿影响到了咀嚼肌群(以翼内肌和咬肌为主), 还可出现因肌肉发生保护性痉挛、肌纤维短缩引起张口受限的情况。Takahashi CM [20]系统回顾了术前抗炎镇痛药物的应用研究发现, 使用皮质类固醇(如强的松龙、地塞米松等)或者非甾体类抗炎药都可以减轻患者的疼痛感、肿胀和张口受限。

地塞米松(Dexamethasone, DM)是一种长效糖皮质激素, 具有明显的抗炎、抗水肿和调节局部免疫反应作用, 能够减轻拔牙术后炎症反应, 近年临床上多被应用在牙槽外科领域, 牙槽外科相关报道也较多, 其作用机制可从以下几个方面阐释: 1. 抑制炎症介质合成: 抑制磷酸酯酶 A2, 阻止细胞膜磷脂经该酶裂解成花生四烯酸, 从源头上避免了下游环氧合酶形成前列腺素(PG), 环氧化物水解酶生成血栓素(TXA2)以及白三烯(LTs)产生。2. 调节免疫细胞功能及炎症细胞浸润: 地塞米松可广泛作用于不同类型的免疫细胞, 减少术区各种炎症细胞浸润, 减少白细胞介素等多种细胞因子释放。3. 维持细胞膜稳定性和降低血管通透性: 地塞米松稳定溶酶体膜, 阻止炎症加重, 拮抗 5-羟色胺(5-HT)等炎症介质, 降低毛细血管通透性, 减少血浆外漏, 减少组织间液的积聚。4. 中枢和外周镇痛作用: 地塞米松通过降低局部前列腺素、缓激肽等致痛物质的浓度减少疼痛; 并且许多文献报道, 地塞米松可以升高体内内啡肽含量或降低体内缓激肽水平, 进而缓解患者疼痛[21][22]。DM 通过口服等途径全身用药时, 即使是短期使用也可能引起患者的一系列不良反应, 其中最常见的是胃肠道反应, 体现为打嗝、胃部灼烧感、恶心呕吐等, 还可能出现失眠、焦虑等精神系统症状。而 DM 的局部用药包括: 黏膜下注射法、肌内注射法及牙槽窝内填塞法, 通过这种方式可以提高局部的药物浓度, 降低全身用药产生的不良反应[23]。而 Almadhoon HW [24]等网状 Meta 分析 34 项临床研究显示, 黏膜下注射地塞米松相对效果最好, 并发症发生率最低。同样有研究比较了不同剂量的地塞米松局部注射与全身使用的差异, 结果显示局部注射 8 mg 和 4 mg 并无明显差异, 目前临床多选择 4 mg 剂量进行局部注射。

除了常规的皮质类固醇和非甾体抗炎药, 目前已有多种辅助治疗手段可供选择, 例如菠萝蛋白酶等非药物疗法, 以及沙雷肽酶为代表的酶类抗炎药物。有 Meta 分析显示, 沙雷肽酶在改善术后张口受限方面的效果优于传统皮质类固醇, 但在减轻术后肿胀方面未表现出明显优势[25]。因此, 对于不宜使用激素或非甾体类药物的患者, 沙雷肽酶可作为有效的替代选择。值得注意的是, 其抗炎机制与传统药物存在差异, 临床实践中也可考虑将其与传统抗炎药联合应用, 以协同减轻术后并发症。

3.4. 药物联合应用及与微创技术的整合策略

微创技术与药物辅助治疗均能有效减轻术后并发症, 因此二者在不同的病例中进行整合应用, 例如: 对于低难度、预期创伤小的手术(如简单垂直阻生采用微创牙挺拔除), 可能仅需术后预防性抗生素联用口服 NSAIDs 即可达到良好预后; 对于中高难度手术(如低位水平阻生), 即使采用超声骨刀等高级微创技术, 仍可能产生显著炎症反应, 此时应考虑微创技术联合多模式药物方案, 比如超声骨刀手术 + 地塞米松全身局部应用(靶向强效抗炎) + 围术期口服 NSAIDs(基础镇痛抗炎) + 术后抗生素(3~5 天), 减轻炎症水肿反应并预防感染; 针对特殊人群或情况(如不宜用激素的糖尿病患者), 则需调整药物组合, 如采用微创技术联合酶类抗炎药及局部抗生素冲洗等。

4. 结语

综上所述, 微创拔牙技术通过精细的操作与合适器械的选择, 从物理源头上减轻了对于阻生牙周围软硬组织的创伤, 而药物的应用通过抗菌、抗炎等作用从生化层面上减轻了术后感染、肿胀等不良反应的程度和发生率。目前, 已有大量文献证明两者单独应用对于减轻拔牙术后并发症有明确效果, 然而关于微创拔牙技术与相关药物的综合应用的报道相对有限。其中超声骨刀和地塞米松对于减轻术后疼痛、肿胀以及张口受限有相似作用, 并且作用机制不同, 对于其联用的疗效论证尚缺乏系统性及统一性。Nehme [7]等学者于 2021 年发表的一项临床随机对照研究中, 将 80 例有相似下颌阻生第三磨牙的患者随机分为四组, 分别为传统涡轮机组, 传统涡轮机联合地塞米松组, 超声骨刀组, 超声骨刀联合地塞米松组, 其中地塞米松均采用 8 mg 剂量行黏膜下局部注射, 观察各组术后不良反应的情况。研究结果表明,

超声骨刀联合地塞米松组在术后 1、3 天疼痛程度以及术后第 3 天的开口受限程度明显低于其余三组。这个结论为联用超声骨刀与黏膜下注射地塞米松, 减轻拔牙术后并发症提供了初步临床证据, 但未统计术后肿胀程度以及干槽症等其他并发症的发生, 且样本量相对较少。因此, 今后有必要通过扩大样本量、增设观察指标、完善试验设计等方式开展进一步研究, 以验证上述结果并为临床实践提供更可靠的参考。通过将微创技术与药物辅助视为一个有机的治疗整体进行研究和实践, 能为临床中下颌阻生第三磨牙拔除术提供更有效的治疗方案, 使患者获得更优质的诊疗体验。

参考文献

- [1] Di Spirito, F., Di Lorenzo, P., Rizki, I., Acerra, A., Giordano, F., Amato, M., *et al.* (2025) Impacted Mandibular Third Molar: Approaches and Current Perspectives in Surgical Therapy. *Medicina*, **61**, Article No. 1683. <https://doi.org/10.3390/medicina61091683>
- [2] Zou, R., Qiao, Y., Lin, Y., Piao, Z., Zhao, T., Wu, Q., *et al.* (2023) Is It Necessary to Remove Bone-Impacted Teeth? A Retrospective Study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, **124**, Article ID: 101304. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.10.003>
- [3] 贾搏, 王勤, 陈军, 等. 微创拔牙技术的规范化临床应用专家共识[J]. 南方医科大学学报, 2024, 44(5): 1004-1014.
- [4] de Carvalho, R.W.F. and Vasconcelos, B.C. (2018) Pernambuco Index: Predictability of the Complexity of Surgery for Impacted Lower Third Molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **47**, 234-240. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.07.013>
- [5] 潘韦霖, 曹钰彬, 刘畅, 等. 不同翻瓣设计对下颌第三磨牙拔除术后疼痛的影响: 系统评价与 Meta 分析[J]. 国际口腔医学杂志, 2019, 46(2): 142-148.
- [6] 陆洲, 鲁旭飞, 赵阳, 等. 三种不同截冠方式对下颌近中或水平阻生第三磨牙拔除的临床效果比较[J]. 中国医刊, 2021, 56(9): 1020-1023.
- [7] Nehme, W., Fares, Y. and Abou-Abbas, L. (2021) Piezo-Surgery Technique and Intramuscular Dexamethasone Injection to Reduce Postoperative Pain after Impacted Mandibular Third Molar Surgery: A Randomized Clinical Trial. *BMC Oral Health*, **21**, Article No. 393. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01759-x>
- [8] Patel, P., Shah, J., Dudhia, B., Butala, P., Jani, Y. and Macwan, R. (2020) Comparison of Panoramic Radiograph and Cone Beam Computed Tomography Findings for Impacted Mandibular Third Molar Root and Inferior Alveolar Nerve Canal Relation. *Indian Journal of Dental Research*, **31**, 91-102. https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_540_18
- [9] Sivoilella, S., Berengo, M., Bressan, E., Di Fiore, A. and Stellini, E. (2011) Osteotomy for Lower Third Molar Germectomy: Randomized Prospective Crossover Clinical Study Comparing Piezosurgery and Conventional Rotatory Osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **69**, e15-e23. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.12.036>
- [10] Al-Moraissi, E.A., Elmanshi, Y.A., Al-Sharaee, Y.A., Alrmali, A.E. and Alkhutari, A.S. (2016) Does the Piezoelectric Surgical Technique Produce Fewer Postoperative Sequelae after Lower Third Molar Surgery than Conventional Rotary Instruments? A Systematic Review and Meta Analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **45**, 383-391. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.10.005>
- [11] 刘建伟, 王一夫, 乌力吉图. 超声骨刀与横 T 形截冠法在下颌水平阻生智齿拔除术中的效果比较[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(4): 1-5.
- [12] 陈洪涛, 曲晓复, 李明恒, 等. 应用超声骨刀拔除下颌第三磨牙临床效果的 Meta 分析[J]. 口腔颌面外科杂志, 2019, 29(4): 218-223.
- [13] Wang, L., Jing, Q., Pei, L., Li, M., Ruan, X., Chen, S., *et al.* (2023) Efficacy of Continuous Intravenous Remimazolam versus Midazolam in the Extraction of Impacted Wisdom Teeth: Protocol of a Randomised Controlled Trial. *BMJ Open*, **13**, e067908. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-067908>
- [14] Camps-Font, O., Figueiredo, R., Sánchez-Torres, A., Clé-Ovejero, A., Coulthard, P., Gay-Escoda, C., *et al.* (2020) Which Is the Most Suitable Local Anaesthetic When Inferior Nerve Blocks Are Used for Impacted Mandibular Third Molar Extraction? A Network Meta-Analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **49**, 1497-1507. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.04.016>
- [15] Xu, J., Su, J., Liu, G., Ying, W. and Yuan, F. (2025) A Retrospective Study on the Effect of STA Anesthesia Technique in the Extraction of Impacted Teeth in Dental Outpatients and Its Impact on Patient Anxiety Levels. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, **21**, 941-950. <https://doi.org/10.2147/tcrm.s523718>
- [16] 朱承章, 万宏坤. 超前镇痛对阻生牙微创拔牙术后镇痛效果及 MDAS 评分的影响[J]. 中国口腔颌面外科杂志,

- 2024, 22(1): 49-52.
- [17] Lodi, G., Azzi, L., Varoni, E.M., Pentenero, M., Del Fabbro, M., Carrassi, A., *et al.* (2021) Antibiotics to Prevent Complications Following Tooth Extractions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2021**, CD003811. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003811.pub3>
 - [18] Vijayakumar, G., Sundaram, G.A., Kumar, S.P., Krishna, V.K. and Krishnan, M. (2023) Comparison of the Effectiveness of Four Different Irrigation Solutions on Postoperative Sequelae in Patients Undergoing Lower Third Molar Surgery: A Prospective Study. *Cureus*, **15**, e50816. <https://doi.org/10.7759/cureus.50816>
 - [19] Ahmed, F., Baliga, S.D., Baliga, S.S., Rath, P. and Jha, G. (2024) Efficacy of Hydrocortisone, Povidone-Iodine, and Normal Saline as an Irrigating Solution during Surgical Removal of Impacted Mandibular Third Molars: A Randomized Controlled Trial. *Cureus*, **16**, e53370. <https://doi.org/10.7759/cureus.53370>
 - [20] Pimenta, R.P., Takahashi, C.M., Barberato-Filho, S., McClung, D.C.F., Moraes, F.D.S., de Souza, I.M., *et al.* (2024) Preemptive Use of Anti-Inflammatories and Analgesics in Oral Surgery: A Review of Systematic Reviews. *Frontiers in Pharmacology*, **14**, Article ID: 1303382. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1303382>
 - [21] Marques, R., Branco-de-Almeida, L., Marques, D., Oliveira, I., Mendes, S., Rodrigues, V., *et al.* (2022) Effect of the Intra-Alveolar Administration of Dexamethasone on Swelling, Trismus, and Pain after Impacted Lower Third Molar Extraction: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, **27**, e51-e58. <https://doi.org/10.4317/medoral.24894>
 - [22] Koç, O., Er, N., Karaca, Ç. and Bilginaylar, K. (2024) Comparison of the Effects of Submucosal Hyaluronidase and Dexamethasone on Postoperative Edema, Pain, Trismus, and Infection Following Impacted Third Molar Surgery. *BMC Oral Health*, **24**, Article No. 1018. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04729-1>
 - [23] 李春洁, 赵洪伟, 李龙江, 等. 地塞米松冠周注射预防下颌阻生第三磨牙拔除后肿胀及张口受限的系统评价[J]. 华西口腔医学杂志, 2013, 31(3): 267-271.
 - [24] Almadhoon, H.W., Hamdallah, A., Abu Eida, M., Al-Kafarna, M., Atallah, D.A., AbuIriban, R.W., *et al.* (2022) Efficacy of Different Dexamethasone Routes and Doses in Reducing the Postoperative Sequelae of Impacted Mandibular Third-Molar Extraction: A Network Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *The Journal of the American Dental Association*, **153**, 1154-1170.e60. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2022.08.017>
 - [25] Sivaramakrishnan, G. and Sridharan, K. (2017) Role of Serratiopeptidase after Surgical Removal of Impacted Molar: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, **17**, 122-128. <https://doi.org/10.1007/s12663-017-0996-9>