

正畸治疗与颞下颌关节问题的研究进展

陈佳懿^{1,2}, 章燕珍^{1*}

¹浙江大学医学院附属第二医院综合牙科, 浙江 杭州

²浙江大学口腔医学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年3月10日; 录用日期: 2025年4月3日; 发布日期: 2025年4月14日

摘要

正畸治疗作为改善牙齿排列和咬合关系的重要手段, 其与颞下颌关节(Temporomandibular joint, TMJ)健康之间的关联备受关注。然而, 包括咬合不良能否引发颞下颌关节紊乱病(Temporomandibular disorders, TMD)、正畸治疗能否治疗TMD、正畸治疗是否增加TMD的发生率、伴TMJ症状和体征的患者能否进行正畸治疗等相关问题目前仍处于长期争议中。本文就正畸治疗相关的TMJ问题做一综述, 阐释目前咬合不良和正畸治疗与TMD之间的相关性的研究现状, 并为正畸治疗中应对关节问题的考量提供依据。

关键词

正畸治疗, 颞下颌关节, 咬合, 颞下颌关节紊乱病

Research Progress of Problems of Temporomandibular Joint in Orthodontic Treatment

Jiayi Chen^{1,2}, Yanzhen Zhang^{1*}

¹Department of General Dentistry, The Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou Zhejiang

²School of Stomatology, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang

Received: Mar. 10th, 2025; accepted: Apr. 3rd, 2025; published: Apr. 14th, 2025

Abstract

As an important means to improve tooth alignment and occlusal relationship, orthodontic treatment

*通讯作者。

文章引用: 陈佳懿, 章燕珍. 正畸治疗与颞下颌关节问题的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 1473-1478.
DOI: 10.12677/acm.2025.1541081

has drawn much attention for its association with temporomandibular joint (TMJ) health. However, issues such as whether malocclusion can cause temporomandibular disorders (TMD), whether orthodontic treatment can treat TMD, whether orthodontic treatment increases the incidence of TMD, and whether patients with TMJ symptoms and signs can undergo orthodontic treatment remain in long-term controversy. This article reviews risks of TMJ in orthodontic treatment and explains the current research status of the correlation between malocclusion, orthodontic treatment and TMD, in order to provide a basis for considering joint issues in orthodontic treatment.

Keywords

Orthodontic Treatment, Temporomandibular Joint, Occlusion, Temporomandibular Disorders

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

颞下颌关节(Temporomandibular joint, TMJ)是全身结构最复杂的结构之一,是由盘-颞关节和盘-髁关节所组成的复合关节,通过转动和滑动参与咀嚼、吞咽、语言和表情等生理功能。颞下颌关节紊乱病(Temporomandibular disorders, TMD)是一组影响 TMJ、咀嚼肌以及相关结构的疾病的总称,通常表现为关节弹响、咀嚼肌疼痛、下颌运动异常等[1]。TMD 患病率因人群和年龄而异,女性的患病率更高[2]。TMD 的病因尚未明确,目前普遍认为是精神心理、咬合、免疫学、创伤、解剖学等多因素共同作用的结果[3]。

正畸治疗通过牙齿移动来排齐牙列并建立新的咬合关系。然而,在咬合调整的过程中,正畸治疗也可能对 TMJ 产生多方面的影响。1987 年的 Brimm 案引发了对正畸治疗与 TMD 发展之间潜在联系的调查研究,但至目前为止仍处于长期争议中。因此,本文就咬合不良及正畸治疗与 TMD 之间的关系以及正畸人群 TMJ 问题相关风险的管控等方面做一综述。

2. 咬合不良与 TMD 之间的关系

2.1. 咬合不良是 TMD 的病因学因素

过去研究者们一直将咬合不良作为 TMD 的主要病因。基于对牙齿位置与颌骨功能之间解剖学联系的观察,与一般人群相比,咬合不良群体中 TMD 的患病率更高[4]。近年来,来自大规模人群调查的可靠证据表明咬合不良与 TMD 之间的相关性较弱且不一致,不应夸大咬合在 TMD 病因学中的作用[5][6]。一项 30 年的随访研究评估了 903 例人群中后牙反合、深覆合、深覆盖和关节弹响之间的相关性,报道证实这些咬合不良与更大的关节弹响风险无关[7]。目前的科学趋势也已将 TMD 病因学的焦点从生物医学转向更复杂的多因素生物心理社会模型,包括生物、心理和社会因素[8]。

然而,咬合因素在 TMD 病因学中重要性的下降并不意味着咬合不良对 TMD 体征和症状的影响为零[9]。有研究表明,II 类高角、覆合减小等垂直维度改变与 TMD 体征存在显著的相关性[10]。第三磨牙的异位萌出或伸长会导致咬合干扰,造成局部应力过大及打破咬合平衡等现象,最终导致 TMD 症状[11]。此外,有 TMD 病史的个体因咬合变化而出现 TMD 体征和症状的风险更大[12]。

2.2. 咬合不良是 TMD 的结果

与咬合不良“导致”TMD 的概念相反,更明确的理念应该是 TMD 会导致咬合变化,即 TMJ 病变可

致错合畸形的产生或进一步加重。对于青少年患者, 单侧关节盘前移位可发展为下颌偏斜, 造成面部不对称; 双侧关节盘前移位则会影响下颌发育, 表现为下颌后缩[13]。颞下颌关节骨关节炎中随着髁突骨质的降解, 可能会引发咬合紊乱、牙颌面畸形以及严重的功能障碍[14]。

2.3. 咬合和 TMD 之间关系的持续争议可能是基于定义的

目前, 术语“颞下颌关节紊乱病(TMD)”被普遍接受, 最常用于表示口腔颌面系统的紊乱和功能障碍。TMD 分为 5 种疼痛相关疾病(3 种来源于相关肌肉, 1 种来源于 TMJ 本身, 1 种来源于头疼引发的疼痛)和 5 种 TMJ 囊内结构紊乱疾病[1]。而目前科学研究中的“咬合”主题, 也包涵了上下颌牙列之间的静态接触以及动态接触两种。由于“咬合”和“TMD”的多重概念, 导致了许多不同的研究选择, 也造成了其因果关系的多种可能性[15]。

3. 正畸治疗与 TMD 之间的关系

3.1. 正畸治疗是否会导致或加重 TMD

由于正畸治疗改变了牙齿和颌骨的位置, 从而进一步改变了口内咬合关系, 其在 TMD 涎析中可能的特异性作用被广泛研究。大多研究表明, 无论采用何种正畸技术和机制、拔牙方案以及错合的类型, 正畸治疗都不会诱发或增加 TMD 体征和症状发生的风险[16]-[19]。一些三维成像技术的研究, 包括磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)、锥形束计算机断层扫描(Cone beam computed tomography, CBCT)、多层计算机断层扫描(Multidetector computed tomography, CT)等, 报道了正畸治疗会对 TMJ 关节盘位置、髁突位置以及关节窝的形态产生一定的影响[20] [21]。一项横断面的研究结果也揭示有正畸治疗史的患者患 TMD 的概率更高, 其中以成年女性更为显著[22]。然而, 这些研究尚无法建立正畸治疗与 TMD 之间的因果关系。目前尚无可靠证据证明正畸治疗会导致或加重 TMD 的症状或体征[23]。

3.2. 正畸治疗能否预防或治疗 TMD

大多数的研究表明, 个体在正畸治疗后的咬合或髁突位置改变既不会增加也不会降低他们患 TMD 的风险; 正畸治疗也不能防止将来出现 TMD 问题的可能性[5]。然而, 也有证据支持正畸治疗的有益性质。作为 TMD 护理方案的一部分, 正畸治疗可能有助于减轻症状[24]。一项多臂随机对照试验表明, 全面的固定正畸治疗不会加重 TMD, 而单纯由不稳定的咬合不良引起的 TMJ 疾病可以通过全面的正畸治疗缓解[25]。对于由多因素 TMJ 和肌肉成分引起的 TMD 通常需要多学科和多模式的治疗方式, 包括正畸正颌手术治疗[26]、咬合治疗[27]以及一定程度上的精神心理治疗等, 否则仅正畸牙齿排列可能不会改善 TMD 患者的体征和症状。但是, 一旦 TMD 存在, 就不能假设或保证 TMD 的治愈[8]。

目前的共识是, 没有确凿的证据支持正畸治疗在 TMD 的发展中起因果作用的观点, 也不能认为它是 TMD 的治愈方法。

3.3. TMD 患者正畸治疗的适应症及治疗原则

TMD 不是正畸治疗的绝对禁忌症, TMD 患者在一定条件下可以进行正畸治疗。对于具有明显错合的 TMD 患者, 正畸治疗可以去除错合形成的病理性合因素——咬合的异常和对口颌系统的功能干扰, 从而改善 TMD 症状, 实现口颌系统的功能稳定。

TMD 患者的正畸治疗主要适用于处于咀嚼肌功能紊乱阶段, 关节无不可逆的器质性损害, 病变处于关节囊外的错合畸形患者。如有关节盘移位导致下颌运动受限的患者, 不宜进行正畸治疗。对已有关节器质性损害的患者, 如关节内环境处于相对稳定的情况, 也可试做正畸治疗; 但骨质破坏正处于活动期

者, 则不能立即进行治疗[28]。

对于此类伴有 TMD 的患者, 正畸治疗的原则如下: (1) 首先去除病理性合因素: 错颌畸形的矫治, 强调去除咬合干扰, 恢复咬合功能的有效接触和稳定; (2) 选用合适的矫治力, 慎用颌间牵引力: 施加的正畸力应选择轻力及间歇力; (3) 矫治后的合必须能为 TMJ 和咀嚼肌所适应。

4. 正畸人群 TMJ 问题相关风险的管控措施

4.1. 正畸治疗前 TMJ 问题的筛查和诊断

成年人寻求正畸治疗的趋势越来越多, 尤其是在年龄在 26 至 40 岁之间的女性中。流行病学调查显示, 该人群也具有更高的出现 TMD 体征的风险[2]。据一项研究报道, TMD 在正畸患者中的患病率在 21.1%~73.3%之间, 远高于一般人群[16]。这一结论也使得正畸治疗前 TMJ 相关问题的筛查和诊断显得尤为重要。

目前, 用于诊断分析 TMD 的常规方法包括详细的病史、临床检查、问卷调查和影像检查, 如 CBCT 和 MRI [25]。CBCT 可以清楚地显示髁突骨组织的形态和结构, 判断髁突在关节窝中的相对位置; MRI 可以准确评估颞下颌关节的骨组织和软组织, 包括关节盘的位置, 被认为是 TMJ 筛查和诊断的重要手段。然而, 影像学检查的效用应取决于所获得的信息影响已经确定的治疗计划或预后的潜在能力[29]。在无症状个体的 TMJ 图像中检测到异常的患病率很高, 例如老年受试者的髁突扁平, 这强调了 TMJ 成像的结果不一定与患者的体征和症状相对应的事实[1]。此外, 高估影像学表现并伴有不必要的不可逆治疗可能会带来相关风险。因此, 正畸医生需要进行个性化诊断和筛查, 在进行充分的病史询问、体格检查的基础上, 辅助 CBCT 及 MRI 等影像检查, 并充分考虑 TMJ 形态与功能的生物学正常变异情况, 从而在正畸治疗前充分了解患者 TMJ 状态, 这也是避免 TMJ 相关风险的关键[30]。

4.2. 正畸治疗过程出现 TMJ 症状的处理措施

尽管通过正畸治疗前 TMJ 筛查能够发现并进而随之有效地防范大多数 TMJ 问题, 但 TMD 体征和症状波动且不可预测, 也有较大可能会在正畸治疗期间出现。正畸医生应告知患者, 由于它们在一般人群中非常普遍, 并且病因是多因素的, 因此不可能与正畸治疗建立相关性。如果患者在主动正畸治疗期间出现 TMD 的体征或症状, 第一步始终是做出明确的 TMD 诊断。第二步是暂时停止积极的正畸治疗, 以避免加重相关症状或体征, 甚至导致咬合的紊乱。第三步是通过遵循保守治疗方案(即药物治疗、行为治疗、家庭锻炼、物理治疗、咬合板治疗)来改善临床症状, 获得关节的稳定。之后, 当患者症状消失、关节状态稳定后, 可以按照先前的计划继续进行正畸治疗, 或者在必要时根据患者的病情进行调整, 包括适当减小矫治力, 使牙齿移动更加温和; 调整矫治器的位置以避免对牙齿和关节产生异常的作用力; 增加辅助装置来减轻关节负担等[31]。

4.3. 正畸治疗结束后复查时 TMJ 相关病史的检查

正畸结束后的定期复查中也应重视 TMD 相关病史的询问和检查, 因为 TMD 病因的多样性, 即使通过正畸治疗纠正错合畸形, 建立了正常咬合, 在一定程度实现了口颌系统功能的稳定, 也不能完全预防 TMD 或阻断 TMD 的进一步进展。然而, 由于 TMD 病因的多元性和复杂性, 对于正畸后出现 TMJ 相关问题的患者, 应尽可能选用可逆和相对保守的治疗方法。当这些方法无明显效果或预后较差时, 方可在诊断明确、治疗预后较可靠的情况下, 选用相对不可逆的治疗方法[32] [33]。

5. 结论

TMD 是一种多因素疾病, 很难证明其中一个病因与 TMD 之间存在的相关性。TMJ 与正畸治疗关系

密切、稳定、协调、良好的髁突位置有利于 TMJ 的健康、维持口颌系统的平衡及正畸治疗后的长期稳定性。现有的研究也强调正畸治疗过程中口颌系统的稳定协调, 将功能颌的理念贯穿于正畸治疗的始终, 在重视静态稳定性的同时不可忽略 TMJ 的位置。因此, 在整个正畸治疗过程中对 TMJ 相关问题的筛查十分重要, 需要临床医师做出个性化诊断并制定相应应对措施, 从而减少 TMJ 相关问题的发生及减轻 TMJ 相关症状和体征。

基金项目

本研究得到国家中医药管理局科技司 - 浙江省中医药管理局共建科技计划项目(GZY-ZJ-KJ-24078)支持。

参考文献

- [1] Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J., *et al.* (2014) Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, **28**, 6-27. <https://doi.org/10.11607/jop.1151>
- [2] Valesan, L.F., Da-Cas, C.D., Réus, J.C., Denardin, A.C.S., Garanhani, R.R., Bonotto, D., *et al.* (2021) Prevalence of Temporomandibular Joint Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, **25**, 441-453. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03710-w>
- [3] Li, D.T.S. and Leung, Y.Y. (2021) Temporomandibular Disorders: Current Concepts and Controversies in Diagnosis and Management. *Diagnostics*, **11**, Article 459. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030459>
- [4] Shroff, B. (2018) Malocclusion as a Cause for Temporomandibular Disorders and Orthodontics as a Treatment. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, **30**, 299-302. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.006>
- [5] Michelotti, A., Rongo, R., D'Antò, V. and Bucci, R. (2020) Occlusion, Orthodontics, and Temporomandibular Disorders: Cutting Edge of the Current Evidence. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, **9**, S15-S18. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.08.003>
- [6] Myllymäki, E., Heikinheimo, K., Suominen, A., Evälahti, M., Michelotti, A., Svedström-Oristo, A., *et al.* (2023) Longitudinal Trends in Temporomandibular Joint Disorder Symptoms, the Impact of Malocclusion and Orthodontic Treatment: A 20-year Prospective Study. *Journal of Oral Rehabilitation*, **50**, 739-745. <https://doi.org/10.1111/joor.13471>
- [7] Olliver, S.J., Broadbent, J.M., Thomson, W.M. and Farella, M. (2020) Occlusal Features and TMJ Clicking: A 30-Year Evaluation from a Cohort Study. *Journal of Dental Research*, **99**, 1245-1251. <https://doi.org/10.1177/0022034520936235>
- [8] Kandasamy, S., Rinchuse, D.J., Greene, C.S. and Johnston, L.E. (2022) Temporomandibular Disorders and Orthodontics: What Have We Learned from 1992-2022? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **161**, 769-774. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.12.011>
- [9] Manfredini, D., Lombardo, L. and Siciliani, G. (2017) Temporomandibular Disorders and Dental Occlusion. A Systematic Review of Association Studies: End of an Era? *Journal of Oral Rehabilitation*, **44**, 908-923. <https://doi.org/10.1111/joor.12531>
- [10] Al-Khatieeb, M.M., Nissan, L.M., Al-Labban, Y.R. and Abid, M. (2024) Occlusal Features and Temporomandibular Joint Disorder: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Dentistry*, **2024**, Article ID: 8715166. <https://doi.org/10.1155/2024/8715166>
- [11] 高博韬, 刘奕. 正畸联合多学科治疗颞下颌关节紊乱病的研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2023, 16(4): 398-401.
- [12] Thomas, D.C., Singer, S.R. and Markman, S. (2023) Temporomandibular Disorders and Dental Occlusion: What Do We Know So Far? *Dental Clinics of North America*, **67**, 299-308. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.11.002>
- [13] 杨驰. 颞下颌关节盘前移位与髁突骨吸收的关系及联合诊疗模式的探索[J]. 中华口腔医学杂志, 2017, 52(3): 157-160.
- [14] Yap, A.U., Zhang, X., Cao, Y. and Fu, K. (2021) Functional, Physical and Psychosocial Impact of Degenerative Temporomandibular Joint Disease. *Journal of Oral Rehabilitation*, **49**, 301-308. <https://doi.org/10.1111/joor.13288>
- [15] de Kanter, R.J.A.M., Battistuzzi, P.G.F.C.M. and Truin, G. (2018) Temporomandibular Disorders: "Occlusion" Matters! *Pain Research and Management*, **2018**, Article ID: 8746858. <https://doi.org/10.1155/2018/8746858>

- [16] Leite, R.A., Rodrigues, J.F., Sakima, M.T. and Sakima, T. (2013) Relationship between Temporomandibular Disorders and Orthodontic Treatment: A Literature Review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, **18**, 150-157. <https://doi.org/10.1590/s2176-94512013000100027>
- [17] Ortega, A., Pozza, D., Rodrigues, L. and Guimarães, A. (2016) Relationship between Orthodontics and Temporomandibular Disorders: A Prospective Study. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, **30**, 134-138. <https://doi.org/10.11607/ofph.1574>
- [18] Kandasamy, S. and Greene, C.S. (2020) The Evolution of Temporomandibular Disorders: A Shift from Experience to Evidence. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, **49**, 461-469. <https://doi.org/10.1111/jop.13080>
- [19] Shalish, M., Leibovich, A., Zakuto, A., Slutzky, H., Chaushu, S. and Almozni, G. (2023) The Association between Orthodontic Treatment and Temporomandibular Disorders Diagnosis and Disease Characteristics. *Journal of Oral Rehabilitation*, **51**, 487-499. <https://doi.org/10.1111/joor.13630>
- [20] Rustia, S., Lam, J., Tahir, P., Kharafi, L.A., Oberoi, S. and Ganguly, R. (2022) Three-dimensional Morphologic Changes in the Temporomandibular Joint in Asymptomatic Patients Who Undergo Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, **134**, 397-406. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2022.05.003>
- [21] Al-Somairi, M.A.A., Zheng, B., Yang, X., Zhang, Y., Alhammadi, M.S., Xu, H., et al. (2025) Three-Dimensional Quantitative Temporomandibular Joint Changes in Skeletal Class I Malocclusion Treated with Extraction and Non-Extraction Protocols: A Comparative Study of Fixed Orthodontic Appliances and Clear Aligners. *Progress in Orthodontics*, **26**, Article No. 4. <https://doi.org/10.1186/s40510-024-00551-1>
- [22] Liu, J., Wan, Y., Xie, T., Miao, T., Wang, J. and Xiong, X. (2022) Associations among Orthodontic History, Psychological Status, and Temporomandibular-Related Quality of Life: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Clinical Practice*, **2022**, Article ID: 3840882. <https://doi.org/10.1155/2022/3840882>
- [23] Thomas, D.C., Briss, D., Rossouw, P.E. and Iyer, S. (2023) Temporomandibular Disorders: Implications in Restorative Dentistry and Orthodontics. *Dental Clinics of North America*, **67**, 309-321. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.10.003>
- [24] Pradhan, D., Almalki, S.A., Sharma, R., Mishra, S., Pathak, A., Jethlia, A., et al. (2024) Exploring the Impact of Orthodontic Treatment on Temporomandibular Joint Health. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, **16**, S2146-S2148. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_118_24
- [25] Maurya, R.K., Singh, H., Talwar, B., Sharm, P. and Kapoor, P. (2022) Biometric Assessment of Temporomandibular Disorders in Orthodontics: A Multi-Arm Randomized Controlled Trial. *Turkish Journal of Orthodontics*, **35**, 290-306. <https://doi.org/10.5152/turkjorthod.2022.21116>
- [26] Ehrmann, E., Bernabeu, M., Tillier, Y., Camia, J., Ecalle, C., Savoldelli, C., et al. (2024) Impact of Orthodontic-Surgical Treatments on the Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Dentistry Journal*, **12**, Article 132. <https://doi.org/10.3390/dj12050132>
- [27] Singh, B.P., Singh, N., Jayaraman, S., Kirubakaran, R., Joseph, S., Muthu, M.S., et al. (2024) Occlusal Interventions for Managing Temporomandibular Disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **9**, CD012850. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012850.pub2>
- [28] Hudson, J.M. (2023) Regarding Recommendations for Temporomandibular Disorder and Orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **163**, 3-4. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2022.10.013>
- [29] Wiczorek, A., Loster, J. and Loster, B.W. (2013) Relationship between Occlusal Force Distribution and the Activity of Masseter and Anterior Temporalis Muscles in Asymptomatic Young Adults. *BioMed Research International*, **2013**, Article ID: 354017. <https://doi.org/10.1155/2013/354017>
- [30] 武杰, 孟昭松, 赵艳红. 颞下颌关节紊乱病在正畸治疗中的研究进展[J]. 天津医药, 2021, 49(1): 98-102.
- [31] 胡敏, 贾一凡. 正畸治疗应如何规避颞下颌关节紊乱病的风险[J]. 口腔医学研究, 2021, 37(7): 583-587.
- [32] Kumar, N., Daigavane, P., Jain, S. and Mantri, N. (2022) Review of Various Clinical Assessment Indices and Orthodontic Management for Temporomandibular Joint Disorders. *Cureus*, **14**, e30492. <https://doi.org/10.7759/cureus.30492>
- [33] 贺红, 刘志坚. 正畸相关的颞下颌关节问题及临床应对策略[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(12): 808-814.