

基于“经筋-神经-生物力学”模型探讨

从颈论治 TMD 的相关机制

占小芳¹, 张洁², 金灵璐², 包振言¹, 吴文璇¹, 郑琰¹

1. 福建中医药大学针灸推拿学院, 福建福州 350122
2. 福建中医药大学附属人民医院运动康复科, 福建福州 350004

摘要：颞下颌关节紊乱病（temporomandibular disorders, TMD）与颈椎功能紊乱临床共病率高，从颈部干预治疗 TMD 虽疗效明确，但二者联动的内在作用机制尚缺乏系统性梳理。本文整合多学科证据，提出“经筋-神经-生物力学”三位一体理论整合工作假说。该模型认为，颈部病变通过三条相互关联的通路驱动 TMD：①经筋拘急通路；②神经敏化通路；③力学失衡通路。基于此模型，本文进一步推导出时序预测、干预靶点预测及影像学预测三项可检验假设。本框架首次将中医“筋伤”病机与现代三叉神经颈复合体（trigeminal cervical complex, TCC）中枢敏化、生物力学链式传导置于统一视角，变碎片化描述为可验证的因果链条，为从颈论治 TMD 的分层干预与多学科验证提供了理论锚点。

关键词：颞下颌关节紊乱病；从颈论治；经筋理论；神经解剖；头颈生物力学

中图分类号：R782.6

引言：颞下颌关节紊乱病（TMD）是口腔颌面部的常见病，以颞下颌关节区疼痛、弹响及下颌运动障碍为主要特征^[1]。TMD 患病率高^[2]，不仅影响咀嚼与言语功能，还可引发焦虑、抑郁等情绪问题，严重影响患者生活质量。目前 TMD 的治疗多聚焦于局部关节区域，近年来的研究逐渐认识到 TMD 与颈椎的密切联系^[3-5]，从颈治疗 TMD 在临床研究中已取得良好疗效^[6]，然而其作用机制阐释仍较碎片化：中医多依托经筋理论单独解释颈颌联动病机，现代医学则分立神经解剖、生物力学两个单一视角开展研究，中西医理论相互割裂，尚未形成统一的解释体系。理论断层既制约了从颈论治的理论深度，也难以指导临床方案精准优化。基于此，本文整合中医经筋理论、现代神经解剖与头颈生物力学证据，构建“经筋-神经-生物力学”三位一体的理论整合框架（工作假

说），以期为从颈论治 TMD 的机制研究提供理论参考。

1. “经筋-神经-生物力学”整合框架（工作假说）概述

经筋、神经、生物力学并非完全独立作用，三者环环相扣，彼此关联。现代研究认为“筋”与现代解剖学中的筋膜、肌肉、肌筋膜复合体、肌筋膜链系统存在高度的结构对应^[7]，**头部经筋在起止解剖位点、走行路径及毗邻结构上又与相应神经存在一一对应关系^[8]**。

基于这一结构基础，本文尝试构建一个“经筋-神经-生物力学”三位一体的理论整合框架（图 1）。该框架提出，颈部与颞下颌关节之间可能存在三个相互关联的通路，从颈干预可能经由其中任一通路或通路的组合发挥治疗效应。目前这一因果链条是理论推导，尚需纵向研究验证。

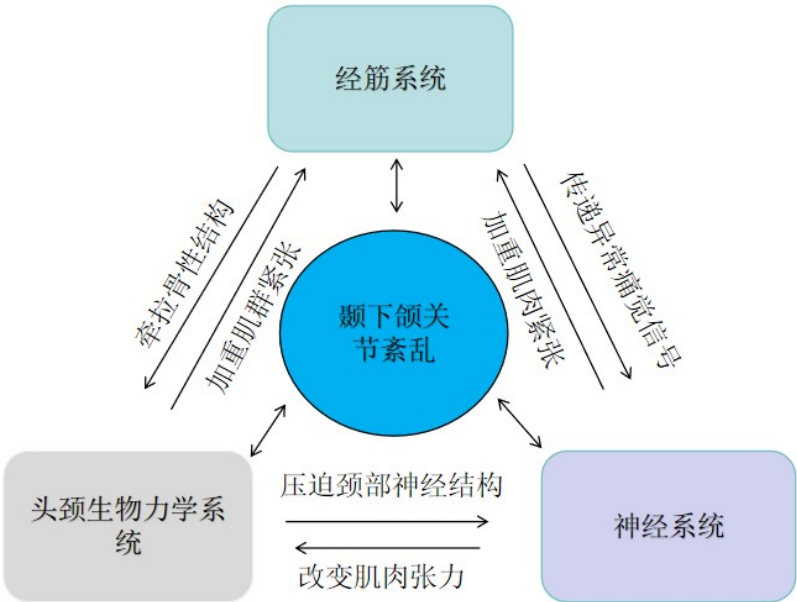


图 1 “经筋-神经-生物力学”模型示意图

2.“经筋-神经-生物力学”理论框架下的 TMD 发病机制

从颈论治 TMD 的理论是基于中医经筋理论、现代神经解剖学与头颈生物力学三个维度的交叉融合，三者虽分属不同的学术体系，但在解释“颈-颌联动”这一共同现象时，各自揭示了不可替代的关键环节。

2.1 经筋拘急

《灵枢》载：“经筋者，主束骨而利机关也。”经筋是中医理论中的重要概念，具有约束骨骼、维系关节运动的功能。手足三阳经及多条经筋均循行或贯络于头、面、颈、颌区域，构成了“颈-颌”一体的生理与病理基础。足少阳胆经“下耳后”，其经筋“系于颌”；手太阳小肠经“上颊，至目锐眦”，其经筋“循颈出走太阳之前……下结于颌”。

TMD 的核心病机在于“筋伤”，足太阳膀胱经“主筋所生病”，其经别

“上出于项”，其经筋亦布散于项背。颈项部作为足太阳经气汇聚之所，若此处遭受风寒湿邪侵袭，或长期姿势不当，可导致太阳经气不舒，津液不布，筋脉失养，从而引发颈部肌肉拘挛，这种拘挛状态可通过相连的经筋系统（如手太阳经筋）牵涉、传导至颞下颌区域，导致“口噤不开”等与 TMD 临床表现吻合的症状。

因此，经筋理论揭示颈颌联动具有“筋筋相传”的特征，颈部经筋的拘急状态，沿经筋循行路径向颌面部传导，构成从颈论治 TMD 的结构基础。

2.2 神经敏化

从解剖结构上看，负责传导颞下颌区域痛温觉的三叉神经，其感觉纤维下行至三叉神经脊束核；该核团的尾侧亚核向下延伸至第 1 至第 4 颈髓节段，与高位颈髓后角发生交汇。在此区域，存在高位颈神经（C1-C4）与三叉神经、面神经、舌咽神经及迷走神经纤维的功能性汇聚^[9]，因此有学者明确提出“三叉神经颈复合体（TCC）”的概念，强调该复合体的神经元可接收包括上颈椎在内的广泛头颈结构的传入信号^[10]。

该研究进一步提出，TCC 与支配头颈部的多对脑神经及肌群存在复杂的双向信号传递。在病理状态下，TMD 的伤害性信号经三叉神经传入脑干，在 TCC 进行初步整合，在慢性疼痛条件下，TCC、丘脑及体感皮层等高级中枢发生神经可塑性改变，致使神经元对疼痛信号的反应阈值降低、反应强度增强，即中枢敏化^[11]。颈部组织病变所产生的异常传入信号，可通过此通路改变 TCC 的兴奋性，进而干扰颞下颌关节的感觉感知与运动协调功能。

综上所述，神经解剖学证据揭示的颈颌联动机制具有“信号汇聚-中枢放大”的特征：颈部与颌面部的感觉输入在 TCC 层面发生解剖学汇聚，颈部异常信号可经此通路敏化中枢，放大颌面部症状。

2.3 力学失衡

现代研究将颅骨、下颌骨和颈椎视为一个功能整体，即“颅颈下颌系统”（*craniocervical mandibular system, CMS*）。这个系统通过肌肉和韧带连接在一起，使颞下颌关节与颈椎之间存在生物力学上的相互影响。研究^[12]发现上颈椎的异常旋转与颞下颌关节紊乱之间存在明确的关联。自然状态下的下颌功能运动是涉及颞下颌关节、寰枕关节及颈椎的复合运动，张口时头颈伴随发生同步伸展运动，闭口时则恢复中立位，头颈运动与下颌运动在时间上高度协调^[13]。现代研究^[14]认为，颈部损伤可通过下颌-头颈运动的控制失调损害颞下颌功能，这从病理学角度验证了“颈-颌运动耦合”的存在。

相比健康人群，TMD 患者头颈姿势异常，头部明显过度前伸^[15]，从生物力学视角看，头、颈、颌部通过肌筋膜链构成一个功能整体，胸锁乳突肌、斜方肌、舌骨上肌群等共同参与维持头颈姿势与下颌运动。长期头前倾可导致颈前

深屈肌薄弱、颈后肌群代偿性紧张。这种力学改变可能通过肌筋膜链向上传导，增加舌骨上肌群、咬肌、颞肌的负荷，进而影响颞下颌关节的正常运动轨迹。

综合而言，生物力学视角揭示的颈颌联动机制具有“链式传导”的特征：在“颅颈下颌系统”中，异常的头颈姿势经肌筋膜链的张力传递，使颈部异常力学“上行”影响颌面肌群。

3.基于“经筋-神经-生物力学”模型从颈论治 TMD

3.1 以经筋为主从颈论治 TMD

近年来，“从颈论治”TMD已成为治疗TMD的常用方法，中医治疗中的筋针、推拿、刮痧、针刀松解等即是通过松解拘急的经筋，进而改善TMD症状，从模型视角看，此类干预主要作用于“经筋”层面，通过解除外周力学束缚，中断经筋对TCC的异常传入驱动，适用于以肌张力增高、局部压痛点明显为主要表现者。

王睿等^[16]采用筋针联合推拿疗法，循头颈部手太阳经筋压痛点、筋结点、舒缓点作为筋穴，对TMD患者进行针刺及推拿治疗，1个疗程后，患者的疼痛评分显著降低，主动最大张口度较前增大，有效率高达92.3%。笔者认为该病乃风寒邪气客于手太阳经筋，筋针联合推拿疗法可以疏调筋结，恢复手太阳经筋正常生理功能，故获效明显。邵雪英等^[17]通过刮痧联合针刀松解头颈筋结点，治疗TMD患者，有效改善了患者的张口度及颌面疼痛程度。研究者认为，TMD乃筋脉拘急，不通则痛，通过刮痧及针刀疗法可有效松解痉挛经筋，消散筋结点，进而改善TMD症状。

3.2 以神经刺激为主从颈论治 TMD

对于疼痛范围广泛、伴有中枢敏化特征者，推测神经层面占优势，干预应优先针对TCC的兴奋性调节，可优先考虑针刺、神经阻滞等治疗。从模型视角看，此类干预主要作用于“神经”层面，通过抑制异常信号的传输，降低TCC的兴奋性，进而恢复头颈生物力学平衡。

彭慧等^[18]采用从颈针刺治疗TMD，治疗组取双侧风池、天柱、颈2~4夹脊、翳风、天牖穴，对照组取双侧下关、颊车、听宫、合谷穴及面部阿是穴，该研究认为针刺颈部的穴位可通过神经传导刺激开闭口肌群兴奋及收缩，从而改善TMD症状。王留根等^[19]在超声引导下采用星状神经节阻滞联合超短波疗法治疗TMD，该研究认为星状神经节阻滞可抑制伤害性刺激的神经通路，超短波治疗可以直接减轻颞颌局部炎症反应，进而缓解TMD症状。

3.3 以生物力学为主从颈论治 TMD

西医治疗中的上颈椎手法、关节松动术及头颈姿势训练等方法^[20-23]，从模型视角看则是通过恢复上颈段关节的正常位置与活动度、纠正异常头颈姿势，

从而改善颅颈下颌系统的力学平衡，适用于以头前伸姿势明显、症状与姿势相关为主要表现的 TMD 患者。

叶济灵等^[24]通过单纯头颈姿势训练治疗 TMD 患者 23 例，显著改善了 TMD 患者头颈角度与疼痛评分。该研究认为通过头颈姿势训练，可以增加肌源性 TMD 患者的头颈角，使患者头位更接近于自然中立位，进而降低颞肌、咬肌的静息张力，从而改善 TMD 症状。一项国外研究^[25]对伴有头痛的 TMD 患者进行颈椎手法治疗与颈椎牵引，显著减小了患者的颈椎后凸角，并降低了下颌功能受限程度。该研究认为，颈椎手法治疗和拉伸练习能够通过改善颈椎的生物力学特性，降低颞下颌关节区域的压痛阈值，从而缓解 TMD 患者的疼痛和功能障碍。

3.4 联合干预从颈论治 TMD

由于三个层面可能协同作用，针对单一层面的干预可能难以阻断完整的病理链条。联合治疗通过同时干预多个层面，可能产生协同效应。倪芳英等^[26]通过局部针刺颞下颌的同时配合颈肩部激痛点超微针刀松解治疗 TMD，与单纯针刺局部治疗对比，试验组优于对照组。从模型解读：局部针刺颞下颌区域可通过神经系统的调节限制异常信号传入，减少中枢敏化；超微针刀松解颈肩部拘急的经筋，减少颈部异常信号向 TCC 的传入，同时解除对颌部的异常力学牵拉，颌部局部治疗的环境得以优化，当多个节点被同步干预时，单一层面持续驱动其他层面的动力被切断，恶性循环被打破，这或许是联合治疗优于单一干预的深层机制。陈朝明等^[27]通过针灸颈夹脊联合经络整脊手法治疗 TMD，不仅能够调节局部经筋张力，抑制 TCC 兴奋性，且通过整脊调整上颈椎错位关节，恢复寰枕关节与颞下颌关节之间的正常力学关系，在临床上也取得良好疗效。

4.从工作假说推导的可检验预测

作为理论整合框架，本模型需提出可供未来研究检验的具体预测。基于上述讨论，本文建议关注以下验证方向：

时序预测：若力学失衡是肌源性 TMD 的始动环节，则早期 TMD 患者应优先表现为颈部肌群表面肌电振幅异常，而 TCC 相关的中枢兴奋性改变，应出现在较晚期。

干预靶点预测：若 TCC 中枢敏化是关键病理节点，则针对 TCC 的神经调控干预（如经皮迷走神经刺激）应能同时改善颈部肌肉张力异常和颞下颌关节疼痛，提示存在自上而下的调控通路。

影像学预测：若本框架成立，则 TMD 患者的静息态功能磁共振成像（functional magnetic resonance imaging, fMRI）应显示三叉神经脊束核与高位颈髓后角区域的功能连接增强，且该异常连接强度应与头前伸角度及疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）呈正相关。

上述预测有待神经影像学、生物力学与临床研究的多学科交叉予以检验。

5.小结

“从颈论治”TMD是中医“整体观念”在颌面部疾病中的具体体现，近年来积累的临床证据为其有效性提供了初步支持。本文尝试整合中医经筋理论、现代神经解剖与生物力学证据，初步构建了一个“经筋-神经-生物力学”三位一体的理论整合框架（工作假说）。该框架将分散的中医理论与现代机制证据置于一个统一的参考框架中，提出了三叉神经颈复合体的神经汇聚、头颈姿势-筋膜链的生物力学传导、以及经筋“束骨利机关”的功能约束三个层面之间可能存在的协同关系。

但目前从颈论治TMD的研究以临床疗效观察为主，尚缺乏同时检测经筋、神经、生物力学三个层面指标的纵向研究，且本框架尚未纳入TMD分型差异，对于该框架的动态演变特征也尚不明确，在TMD的发生发展过程中，力学失衡、经筋痉挛、神经敏化三个层面的异常是同时出现还是存在时序先后，目前尚不清楚。期待未来通过神经影像学、生物力学与临床研究的多学科交叉，检验并修正这一框架，最终为TMD的临床诊疗提供更坚实的理论基础。

参考文献

- [1] 刘洪臣. 颞下颌紊乱病[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2021,22(2): 114.
- [2] 谢丛蔓. 中国大陆地区颞下颌关节紊乱病流行趋势的系统评价及 Meta 分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2020.
- [3] Silveira A, Gadotti I C, Armijo-Olivo S, et al. Jaw dysfunction is associated with neck disability and muscle tenderness in subjects with and without chronic temporomandibular disorders[J]. *BioMed Res Int*, 2015,2015: 512792.
- [4] Xiao C, Wan Y, Li Y, et al. Do temporomandibular disorder patients with joint pain exhibit forward head posture? a cephalometric study[J]. *Pain Res Manag*, 2023,2023: 7363412.
- [5] 郦淑婷, 付渊博, 刘璐, 等. 不同频次针刺治疗颞下颌关节紊乱病疼痛的临床疗效比较[J]. *中国针灸*, 2025,45(4): 453-459.
- [6] Arslan M, Dursun O, Celenay S T. Effectiveness of cervical stabilization training in individuals with temporomandibular joint disorders: a randomized controlled trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2025,26(1): 788.
- [7] 郑齐, 李汪, 荆业腾, 等. 筋的实质研究现状及述评[J]. *中国中医基础医学杂志*, 2026,32(1): 22-26.
- [8] 刘斌, 苏晓川, 滕军燕, 等. 明确经筋实质[J]. *中华中医药杂志*, 2022,37(1): 49-52.
- [9] 丁文龙, 刘学政, 孙晋浩, 等. 系统解剖学[M]. 第9版. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [10] Bou Malhab F, Hosri J, Zaytoun G, et al. Trigeminal cervical complex: a neural network affecting the head and neck[J]. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2025,142(4): 191-200.
- [11] Nieves Del Rio S, Omosebi O, Krishna V, et al. Temporomandibular joint disorder: anatomy of pain (part 1)[J]. *Morphologie*, 2025,109(367): 101060.
- [12] Öztürk K, Dan Man H, Akkoca F. The effect of temporomandibular joint dysfunction on the craniocervical mandibular system: a retrospective study[J]. *J Oral Rehabil*, 2024, 51(3): 469-475.
- [13] Zafar H, Nordh E, Eriksson P O. Temporal coordination between mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks in man[J]. *Arch Oral Biol*, 2000,45(8): 675-682.
- [14] Eriksson P, Zafar H, Häggman-Henrikson B. Deranged jaw-neck motor control in

- whiplash-associated disorders[J]. *Eur J Oral Sci*, 2004, 112(1): 25-32.
- [15] 姚远, 徐丽丽, 范帅. 颞下颌关节紊乱病患者与健康人头前伸姿势的对照分析[J]. *上海口腔医学*, 2021,30(2): 173-176.
- [16] 王睿, 罗华送. 筋针疗法联合推拿治疗颈痛型颞下颌关节紊乱 26 例[J]. *中国针灸*, 2023,43(9): 1006-1007.
- [17] 邵雪英, 张婵娟. 刮痧联合刃针松解筋结点治疗颞下颌关节紊乱病 30 例[J]. *浙江中西医结合杂志*, 2025,35(9): 864-865.
- [18] 彭慧, 杜琳. 从颈针刺治疗颞下颌关节紊乱病的临床疗效观察[J]. *中华中医药杂志*, 2025, 40(2): 976-979.
- [19] 王留根, 范杰诚, 王健, 等. 超声引导下星状神经节阻滞联合超短波疗法在颞下颌关节紊乱病的临床疗效观察[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2017,23(3): 223-225.
- [20] Dunning J, Butts R, Bliton P, et al. Dry needling and upper cervical spinal manipulation in patients with temporomandibular disorder: a multi-center randomized clinical trial[J]. *Cranio*, 2024,42(6): 809-822.
- [21] De Oliveira-Souza A I S, Do Valle Sales L R, De Fontes Coutinho A D, et al. Effectiveness of an 8-week neck exercise training on pain, jaw function, and oral health-related quality of life in women with chronic temporomandibular disorders: a randomized controlled trial[J]. *J Oral Facial Pain Headache*, 2024, 38(1): 40-51.
- [22] Rezaie K, Amiri A, Ebrahimi Takamjani E, et al. The efficacy of neck and temporomandibular joint (TMJ) manual therapy in comparison with a multimodal approach in the patients with TMJ dysfunction: a blinded randomized controlled trial[J]. *Med J Islam Repub Iran*, 2022,36: 45.
- [23] 胡锦荣, 蒋明霞, 周雪珍, 等. 上颈段关节松动术对慢性颞下颌关节紊乱的疗效[J]. *江苏医药*, 2024,50(8): 779-782.
- [24] 叶济灵, 吴智刚, 蔡宗远, 等. 头颈姿势训练改善肌源性颞下颌关节紊乱病患者头前伸姿势的临床研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2024,39(11): 1644-1650.
- [25] Lee I, Kim S. Effectiveness of manual therapy and cervical spine stretching exercises on pain and disability in myofascial temporomandibular disorders accompanied by headaches: a single-center cohort study[J]. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 2023,15(1): 39.
- [26] 倪芳英, 孙云廷, 边金, 等. 超微针刀松解颈肩部激痛点治疗颞下颌关节紊乱综合征临床观察[J]. *浙江中西医结合杂志*, 2024,34(4): 356-358.
- [27] 王乾佑, 陈朝明. 陈朝明治疗颞下颌关节紊乱病经验[J]. *国医论坛*, 2023,38(5): 54-56.