

# 青少年颞下颌关节盘移位对牙颌面形态的影响

经典 李亚祯 段余峰 房兵 赵宁

上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔正畸科, 上海交通大学口腔医学院,  
国家口腔医学中心, 口腔疾病国家临床医学研究中心, 上海市口腔医学重点实验室,  
上海市口腔医学研究所, 上海 200011

**[摘要]** 颞下颌关节盘移位(DD)是颞下颌关节紊乱病的主要类型。青少年时期是DD开始高发的一个阶段,也是牙颌面发育最为重要的时期。青少年DD与髁突大小、升支高度、下颌形态及位置具有高度相关性,但两者是否直接相关,青少年时期DD是否会引起或进一步加重牙颌面畸形,不同类型DD与青少年颌面发育相关程度如何,仍存争议。本文将针对上述问题进行综述及分析,希望能够更加深刻理解青少年时期DD对牙颌面形态的影响,为临床医生在牙颌面畸形的病因机制、临床诊断及治疗方案设计等方面提供重要的参考依据。

**[关键词]** 青少年; 颞下颌关节紊乱; 关节盘移位; 髁突吸收; 牙颌面畸形

**[中图分类号]** R783.5 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2026.2025363



本文链接 开放科学标识码

## Impact of disc displacement on adolescent dento-maxillofacial morphology

Jing Dian, Li Yazhen, Duan Yufeng, Fang Bing, Zhao Ning

Dept. of Orthodontics, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine; College of Stomatology, Shanghai Jiao Tong University; National Center for Stomatology; National Clinical Research Center for Oral Diseases; Shanghai Key Laboratory of Stomatology; Shanghai Research Institute of Stomatology, Shanghai 200011, China

Supported by: National Natural Science Foundation of China (82370988, 82171011, 32201221); Shanghai Hospital Development Center's Three-Year Action Plan to Promote Clinical Skills and Clinical Innovation in Municipal Hospitals (SHDC2023CRD020); Innovative Drug and Device Product Application Demonstration Project of High-Quality Development Plan of Shanghai Science and Technology Commission (25SF1907900)

Correspondence: Zhao Ning, E-mail: zhaon1995@126.com

**[Abstract]** Disc displacement (DD) is the primary type of temporomandibular disorder. Adolescence marks a period of high incidence for DD and is also a critical phase for dentofacial development. There is a strong correlation between DD and condyle size, ramus height, mandibular morphology and position. However, whether they are directly related, whether DD can cause or exacerbate dento-maxillofacial deformities, and the degree of association between different types of DD and adolescent craniofacial development remain inconclusive. This research reviews the abovementioned issues to deepen the understanding of the potential impact of DD on dento-maxillofacial development during adolescence. The aim is to offer comprehensive clinical recommendations for the etiological mechanisms, clinical diagnosis, and treatment

planning of dento-maxillofacial deformities.

**[Key words]** adolescent; temporomandibular disorder; disc displacement; condyle resorption; dento-maxillofacial deformity

**[收稿日期]** 2025-09-06

**[基金项目]** 国家自然科学基金(82370988, 82171011, 32201221); 上海申康医院发展中心促进市级医院临床技能与临床创新三年行动计划(SHDC2023CRD020); 上海市科委科技产业高质量发展计划“创新药械产品应用示范”项目(25SF1907900)

**[第一作者]** 经典, 副主任医师, 博士, E-mail: jingdian@shsmu.edu.cn

**[通信作者]** 赵宁, 主任医师, 博士, E-mail: zhaon1995@126.com

颞下颌关节紊乱病(temporomandibular disorder, TMD)分为疼痛类疾病及关节类疾病, 关节

类疾病包括关节盘移位 (disc displacement, DD)、退行性关节病及关节半脱位, 其中以关节盘前移位 (anterior disc displacement, ADD) 最常见<sup>[1-2]</sup>。尽管很多 DD 患者初始并无明显症状, 但随着病程发展, 可能出现关节弹响、绞锁、疼痛等症状, 甚至髁突吸收及牙颌面畸形<sup>[3]</sup>, 对处于生长发育关键期的青少年可能产生更显著影响。尽管目前尚无充足证据证明 TMD 与错殆畸形直接相关<sup>[4]</sup>, 但在青少年正畸临床实践中, 关于是否应将颞下颌关节检查纳入常规正畸流程、DD 是否会引起或加重牙颌面畸形, 以及不同类型 DD 对牙颌面畸形影响程度如何等问题, 仍存在较多争议。本研究拟围绕上述问题展开综述。

## 1 DD 患病率

Valesan 等<sup>[5]</sup>对 21 项研究 11 535 个样本进行系统评价, 发现 DD 在各年龄段 TMD 关节类疾病中均最常见, 成人 (20~75 岁) 患病率为 19.1%, 儿童/青少年 (7~19 岁) 患病率为 8.3%。儿童/青少年中, 可复性关节盘移位 (disc displacement with reduction, DDwR) 占 7.4%, 出现绞锁者占 0.6%, 不可复性关节盘移位 (disc displacement without reduction, DDwoR) 占 0.2%; 成年患者各类型 TMD 患病率均显著升高。张大河等<sup>[6]</sup>对 743 例 ADD 患者分析发现, 就诊高峰期 15~16 岁, 以牙颌面畸形及夜磨牙为主诉的 ADD 占比最高。

DD 除根据关节盘是否可复进行动态分类外, 还可根据盘移位方向进行静态分类: 完全盘前/后移, 部分盘内/外侧前移, 侧向移 (盘内/外移), 旋转移位 (rotational disc displacement, RDD) (盘旋内/外前移)<sup>[7]</sup>。完全盘前移最为常见 (33.9%~81%); RDD 占比 10.9%~34%, 是最可能出现 DDwR 的类型, DDwoR 患者也常伴 RDD; 侧向移占比最少 (约 3%), 但复位较为困难<sup>[7-9]</sup>。青少年早期 DD 影像学分析显示, 关节盘冠状向移位最为常见, 旋外前移 (43.36%) 和部分外侧前移 (27.27%) 占比较高<sup>[10]</sup>。提示在青少年早期 DD 评估中, 应同时关注关节盘在矢状向和冠状向的盘移位表现, 静态移位与动态移位具有一定相关性。

## 2 青少年双侧 DD 对牙颌面形态的影响

### 2.1 双侧 DD 与错殆畸形的相关性

DD 与下颌形态及位置均具有高度相关性。相

比于骨性 I 类错殆畸形患者, II 类患者关节结构异常检出率最高 (53%~78%), III 类患者次之 (32%~67%)<sup>[11-12]</sup>, 且 II 类患者的关节盘前移和髁突后退程度均最显著<sup>[13]</sup>。除矢状向骨型外, 垂直向骨性指标与 ADD 也具一定关联。从低角至高角, 关节盘前移程度呈增加趋势<sup>[14]</sup>, 且 II 类高角患者关节盘内移程度显著增高, 而 II 类低角患者与 I 类患者盘移位程度无显著差异<sup>[15]</sup>。

可复性关节盘前移位 (anterior DDwR, ADDwR)、不可复性关节盘前移位 (anterior DDwoR, ADDwoR) 与错殆畸形的相关性研究显示, 深覆殆、后牙锁殆与 ADDwR 强相关, 安氏 II 类错殆畸形、前牙开殆、后牙锁殆与 ADDwoR 强相关<sup>[16]</sup>。另外, 无论是否发生关节盘旋转性移位, 青少年 ADDwoR 患者的下颌顺时针旋转和开殆趋势均较 ADDwR 患者更加明显; 但在关节可复性移位阶段, RDD 比单纯 ADD 对垂直向与矢状向骨型的影响更为显著<sup>[17-18]</sup>。上述均提示错殆畸形类型与 ADD 相关性明确, 且错殆畸形严重程度也与 ADD 移位程度、DD 移位类型相关。因此, 不应忽视各年龄阶段严重骨性 II 类及高角患者的关节结构及功能检查, 同时 III 类错殆患者的关节状态也值得远期关注。

### 2.2 青少年双侧 DD 影响牙颌面发育的临床证据

多项临床随访研究为青少年双侧 DD 对牙颌面发育的影响提供了临床证据。Flores-Mir 等<sup>[19]</sup>对 79 例青少年进行 3 年随访发现, DD 或盘长度变短者的上下颌骨水平向生长及下颌升支垂直向生长均少于正常受试者。Zhu 等<sup>[20]</sup>对双侧 ADD 并伴有骨性 II 类错殆畸形的青少年进行 6 个月随访, 发现未经治疗患者髁突高度明显下降、SNB 角减小、覆盖增大, 近 2/3 患者髁突开始吸收, 1/3 患者髁顶点区域有新骨生成。沈宇清<sup>[21]</sup>对 174 例青少年进行平均 13 个月随访获得相似结论, 双侧 ADD 发病年龄越早、病程越长, 关节移位和形变越严重, 下颌后缩更显著并呈顺时针旋转趋势。上述研究提示, 部分 II 类骨性青少年患者未及时治疗可能会进一步加重 TMD 进程及错殆畸形程度。因此, 对青少年双侧 DD 患者应进行至少半年的关节随访及头颅侧位片评估, 这对推断患者 TMD 发生进展、给予及时的治疗方案有显著益处。

为进一步探讨青少年 ADD 类型对牙颌面畸形严重程度的影响, 应首先了解青少年发育期间的 ADD 状态变化。青少年发育期间当 ADDwR 发生时, 张口过程髁突前移、关节盘向后反跳恢复正

常盘—髁关系,或者闭口时关节盘向前滑出回到前移位状态,此过程中若关节盘撞击狭窄关节间隙,均可能发生弹响,可作为临床诊断的重要指征。若关节盘移动时发生卡锁,需要借助外力推动关节恢复动度,则发展为ADDwR伴绞锁,被认为是ADDwR发展到ADDwoR的中间状态<sup>[3,22]</sup>。

一项对14岁青少年进行长达9年的随访研究<sup>[23]</sup>显示,张闭口弹响发生率从11%增加到34%,但并未发生绞锁情况。然而,成年患者的TMD发展则有所不同,对19~24岁ADDwR患者2年随访发现,大部分患者随访前后均存在张闭口往返弹响,其中单纯ADDwR者关节状态较为稳定,但弹响消失患者(23.8%)中4.2%患者发生张口受限。初始伴绞锁患者中23%弹响消失,张口度恢复正常,但MRI检查显示ADDwR加重或转变为ADDwoR。尽管短期症状可能减轻,但张闭口时盘更靠前,折叠及形变更严重<sup>[22,24]</sup>。对ADD患者随访发现,ADDwoR患者较ADDwR患者关节盘更短、更前移位、变形更严重,且关节盘这一变化更易在青少年时期发生<sup>[25]</sup>或与成人无显著差异<sup>[26]</sup>。这表明尽管青少年ADDwR向ADDwoR转变不如成年多发,但一旦病程推进,可能引起更严重的关节结构变化,进而可能加重对颌面发育的影响。这提示了尽早治疗的必要性,有必要对已发生ADDwR的青少年进行关节随访或治疗,以尽量避免其发展为ADDwoR。

### 3 青少年单侧DD对牙颌面形态的影响

#### 3.1 DD与下颌偏斜的相关性

下颌偏斜由遗传因素或环境因素引起,其中单侧ADD与下颌偏斜存在明显关联。对下颌偏斜患者进行MRI检查发现,无论青少年还是成人,70%患者存在单侧或双侧TMD,有偏骀症状青少年的ADD发病率更高,尤其RDD在偏斜侧更为多见<sup>[27-28]</sup>。Ⅲ类错骀患者常伴随下颌偏斜,对Ⅲ类患者研究发现约60%患者存在至少一侧关节ADDwR或ADDwoR,当一侧ADD更靠前移位时,下颌颞点更偏向这一方<sup>[29]</sup>。ADD移位侧下颌骨垂直向高度不足,下颌角离散度增大,颞部和上下颌牙列中线向移位侧偏斜,下颌骨整体向移位侧旋转,同时上颌骨表现出移位侧垂直向发育受影响的趋势。下颌偏斜程度与ADD位移量、关节盘畸形程度增加、髁突高度下降呈正相关<sup>[30]</sup>。上述研究均提示,尽管正常关节及双侧ADD青少年仍有相当

比例发生下颌偏斜,但单侧ADD青少年中下颌偏斜比例显著增高、程度更重。因此,建议对下颌偏斜患者进行常规关节结构检查,并将反映关节对称性生长的放射性核素检测纳入考量。

#### 3.2 青少年单侧DD影响牙颌面发育的临床证据

单侧ADD患者的颌面形态与关节结构呈进行性改变。对单侧ADD患者12个月的随访研究发现,盘前移增加、盘缩短,尤其是ADD侧髁突高度显著下降,进而引起颞部偏向患侧,下颌偏斜比例增高,且年龄越小进展越快<sup>[31-32]</sup>。对单侧ADDwoR青少年患者13个月的随访研究发现,60%的患者进一步髁突吸收,患侧髁突高度下降,健侧高度代偿性增加,并且随着病情延续,盘移位加重<sup>[33]</sup>。此外,患侧髁突骨质退变和积液检出率显著高于健侧,但随访6~13个月后,关节盘形变和骨质变化有所进展,积液检出率反而下降<sup>[34]</sup>。上述研究提示,对于青少年单侧ADD,尤其是ADDwoR患者,早期发现及干预极具必要性。临床建议尽早开展针对性治疗,以有效减少髁突骨质吸收的发生,抑制髁突吸收进程,降低继发性牙颌面畸形的发生风险。

### 4 DD相关青少年髁突吸收对牙颌面形态的影响

在青春期阶段,随着ADD进程发展,可能导致髁突吸收。一项对124例单侧ADDwoR青少年患者6个月~3年的追踪研究显示,生长期间正常侧髁突高度增加,患侧降低;关节盘移位越明显,形变越大,相应髁突吸收及颌面畸形可能越严重<sup>[32]</sup>。错骀畸形的类型对髁突吸收发生也有一定影响。覆盖过大及前牙开骀青春期患者属于髁突吸收高风险人群,而深覆骀和局部反骀患者发生髁突吸收的风险较低<sup>[16]</sup>。由ADD引起的初始髁突骨质破坏程度及患者发病年龄是影响疾病转归的重要因素,较小发病年龄是预后的积极因素<sup>[35]</sup>。这提示对青少年关节的盘状态及特定错骀畸形予以早期关注和随访,尤其是ADDwoR及已出现髁突吸收的患者,应考虑及时治疗。

Shen等<sup>[2]</sup>对522例青少年ADD患者进行分析,创建了综合考虑盘前移变化与髁突变化的分级方式。研究发现,轻中度髁突吸收的ADD患者占比42.82%,而重度髁突吸收者占比24.74%,此时关节盘部分发生形变,严重者可见盘穿孔、软骨下骨髓高度下降或丢失。由此可见,青春期ADD患者中有相当一部分比例发生髁突吸收,其中3~4级

吸收严重者基本可归类于特发性髁突吸收 (idiopathic condylar resorption, ICR)。

ADD 长期病程可能与 ICR 密切相关<sup>[36]</sup>。ICR 为不明原因的渐进性髁突吸收, 好发年龄为 15~35 岁, 男女发生比例约为 1 : 9。约 93.4% 的患者无明显症状或仅轻微疼痛, 且常伴随 DD<sup>[37]</sup>。ICR 与血清雌二醇浓度降低相关, 关节区负荷改变或宿主适应性改建能力下降, 滑膜增生至关节韧带破坏, 导致关节盘前移, 滑膜向前移动覆盖髁突表面, 出现 ICR。影像学检查显示, ICR 患者较关节正常的骨性 II 类患者更加后缩, 下颌体与下颌支更短, 下颌整体顺时针旋转, 呈现高角 (89%)、伴或不伴前牙开殆; 单侧髁突吸收患者出现下颌牙列中线及颊部偏向病变侧<sup>[38]</sup>。

青少年髁突内吸收 (adolescent internal condylar resorption) 可视为 ICR 的一个亚型, 始发于青春发育期 (11~15 岁), 其髁突及牙颌面形态改变与 ICR 相似, 均伴随关节盘前移, 开口时可复或不可复关节盘前移<sup>[39]</sup>。

### 5 DD 影响牙颌面发育的生物学机制

为探讨 ADD 引起颌骨发育异常的生物学机制, Bryndahl 等<sup>[40]</sup>通过生长期单/双侧 ADD 动物模型研究发现, 髁突形态变平、骨皮质不连续, 下颌升支发育短小并引起下颌偏斜; 同时, 上颌也有轻度发育迟缓, 提示 ADD 对上颌及颅底发育也可能存在间接影响。

组织学研究<sup>[41]</sup>发现, ADD 患侧髁突 X 型胶原表达明显降低、肥大软骨带形成受到抑制, 髁突软骨结构紊乱程度随着追踪时间的增加而增加, 软骨破坏程度与下颌生长程度和生长方向呈负相关。体外培养髁突加压模型及转基因动物 ADD 模型发现, ADD 造成的局部压力变化可引起软骨凋

亡、Gli1+纤维软骨干细胞及 SOX9+软骨系细胞的成软骨和成骨能力下降, 是加重髁突吸收、引起下颌发育受限的重要原因<sup>[42-43]</sup>。ADD 建模提示, 成年动物髁突软骨胶原从 II 型向 I 型转变, 与其他滑膜关节骨关节炎中软骨的表型改变相似<sup>[44]</sup>, 这表明相较于生长期, 成年 ADD 更倾向于发生炎性病变。

生长发育期激素水平对关节及下颌的生长发育也产生影响。动物实验研究<sup>[45]</sup>发现, 合并卵巢切除的 ADDwoR 组下颌骨生长更加受到抑制, 下颌骨偏斜更加严重, 而单独卵巢切除组与对照组的下颌长度无明显差异, 提示雌激素可加重已有 ADD 的病变程度, 可模拟 ICR 的病理过程。临床研究<sup>[46-47]</sup>发现, ADD 青少年中男孩睾酮水平、女孩催乳素水平显著升高, 可能会影响关节骨代谢, 导致 TMJ 发育迟缓。这提示 ADD 好发生于青春人群, 医生在临床中应关注青春人群的激素水平波动, 同时应关注女性内分泌状态对颌面部生长发育潜在的影响。

### 6 结语

综上, 以牙颌面畸形为主诉的青少年是我国 DD 患者中主要就诊群体, 临床中应重点关注该群体 DD 的发生发展。双侧 ADD 与 II 类错殆畸形及垂直向骨型显著相关, 单侧 ADD 与下颌偏斜显著相关。ADD 发病年龄越小, 持续时间越长, 牙颌面畸形程度越重。但同时发病年龄小也被认为是影响髁突吸收预后的积极因素。部分青少年 ADDwR 患者在一定时间内可维持关节稳定, 但病程一旦进展为 ADDwoR 或伴发髁突吸收, 则可能引起更严重的开殆及下颌骨顺时针旋转, 继而导致面型变化。此外, 与 ADD 相关的髁突吸收、ICR、髁突内吸收, 可发生严重的骨型变化 (表 1)。

表 1 青少年不同类型 DD 的牙颌面骨型特征

Tab 1 Dental and maxillofacial skeletal characteristics of adolescents with different types of DD

DD 类型	颌面骨型特征
双侧 ADDwR	II 类骨型高角, 前牙开殆/前牙深覆殆, 后牙锁殆发生率高, III 类骨型次之
双侧 ADDwoR	下颌顺旋和开殆趋势较 ADDwR 更明显
RDD	垂直向与水平向骨型较 ADDwR 更显著, 但不如 ADDwoR
单侧 ADD	患侧髁突及升支高度下降, 健侧代偿性生长, 颊部及下颌中线向患侧偏斜, III 类骨型发生率高
ADD 伴髁突吸收	双侧多见严重 II 类骨型高角、开殆, 单侧多见颌骨偏斜

基于现有证据, 建议在青少年正畸临床路径中, 加强颞下颌关节健康问题的关注及早期诊疗, 建立“筛查—随访—诊疗”的青少年正畸—关节

联合诊疗体系。该体系用于预防严重关节疾病发生, 阻断关节疾病进程发展, 以及尽量避免关节问题对正畸诊疗的影响, 从而为伴随或不伴随各

类型关节问题的青少年患者提供安全有效的正畸治疗。具体而言:1)将颞下颌关节功能性检查、MRI影像学检查纳入部分青少年正畸患者的常规评估流程,尤其应将Ⅱ类错殆畸形、垂直骨型、偏颌青少年作为重点筛查对象;2)对于已确诊关节盘旋转或侧方移位、ADDwR、ADDwoR、早期髁突吸收或有症状者,建立定期随访机制,包括每6~12个月进行一次临床检查及影像学检查,评估关节结构、咬合及颌骨发育变化;3)根据病情进展程度,必要时及早介入关节治疗,如骀板治疗、关节镜手术、早期功能矫形治疗等,而后通过正畸、正畸—正颌联合治疗等重建咬合,以尽早恢复口颌系统健康,改善颜貌美观,实现长期稳定的治疗目标。

未来的研究应聚焦于探索青少年各类型DD的自然转归及对颌骨生长的长期影响,如关节盘旋转移位或内外移位与颌面部畸形骨型的关联性、DD与闭锁型咬合的关联性等,探索多种正畸早期矫治或常规正畸矫治对DD青少年关节结构及病程发展的影响,以及力学调控髁突改建的作用机制,为青少年DD的临床干预时机和方法提供重要循证依据。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

### [参考文献]

- [1] Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. 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[J]. *J Oral Facial Pain Headache*, 2014, 28(1): 6-27.
- [2] Shen P, Xie QY, Ma ZG, et al. Yang's classification of juvenile TMJ anterior disc displacement contributing to treatment protocols[J]. *Sci Rep*, 2019, 9: 5644.
- [3] 夏文棣,傅开元.颞下颌关节盘前移位对下颌功能和形态的影响及其生物学机制的研究进展[J].*中华口腔医学杂志*, 2016, 51(3): 182-184.  
Xia WL, Fu KY. The influences of anterior disc displacement on oral mandibular function and morphology and their biological mechanisms[J]. *Chin J Stomatol*, 2016, 51(3): 182-184.
- [4] 赵宁,房兵.正畸治疗与颞下颌关节紊乱病的研究进展[J].*口腔医学*, 2024, 44(1): 20-23.  
Zhao N, Fang B. Research progress of orthodontics and temporomandibular disorders[J]. *Stomatology*, 2024, 44(1): 20-23.
- [5] Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Clin Oral Invest*, 2021, 25(2): 441-453.
- [6] 张大河,沈佩,杨驰.青少年颞下颌关节盘前移位患者就诊情况分析[J].*中国口腔颌面外科杂志*, 2022, 20(5): 443-448.  
Zhang DH, Shen P, Yang C. Characteristics of adolescent patients with temporomandibular joint anterior disc displacement[J]. *China J Oral Maxillofac Surg*, 2022, 20(5): 443-448.
- [7] Milano V, Desiate A, Bellino R, et al. Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of disc displacement and deformation[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2000, 29(6): 352-361.
- [8] Whyte AM, McNamara D, Rosenberg I, et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement: a review of 144 cases[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 35(8): 696-703.
- [9] Liu X, Zheng J, Cai X, et al. Techniques of Yang's arthroscopic discopexy for temporomandibular joint rotational anterior disc displacement[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 48(6): 769-778.
- [10] Ikeda R, Ikeda K. Directional characteristics of incipient temporomandibular joint disc displacements: a magnetic resonance imaging study[J]. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2016, 149(1): 39-45.
- [11] Toll DE, Popović N, Drinkuth N. The use of MRI diagnostics in orthognathic surgery[J]. *J Orofac Orthop*, 2010, 71(1): 68-80.
- [12] 刘加强,吴勇,孙良严,等.颌骨矢状向异常患者中颞下颌关节结构的情况分析[J].*口腔颌面修复学杂志*, 2014, 15(3): 140-144.  
Liu JQ, Wu Y, Sun LY, et al. Analysis of TMJ structural abnormalities in patients with different maxillary and mandibular sagittal positions[J]. *Chin J Prosthodont*, 2014, 15(3): 140-144.
- [13] Gökalp H. Disc position in clinically asymptomatic, pre-treatment adolescents with Class I, II, or III malocclusion[J]. *J Orofac Orthop*, 2016, 77(3): 194-202.
- [14] Jung WS, Kim H, Jeon DM, et al. Magnetic resonance imaging-verified temporomandibular joint disk displace-

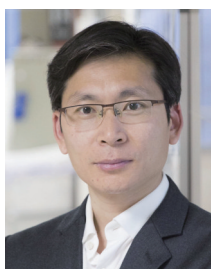
- ment in relation to sagittal and vertical jaw deformities [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42(9): 1108-1115.
- [15] John ZAS, Shrivastav SS, Kamble R, et al. Three-dimensional comparative evaluation of articular disc position and other temporomandibular joint morphology in Class II horizontal and vertical cases with Class I malocclusion[J]. *Angle Orthod*, 2020, 90(5): 707-714.
- [16] Qu GL, Bu LT, Li XF, et al. Malocclusion associated with temporomandibular joint anterior disc displacement and condylar resorption in adolescents: a cross-sectional study[J]. *J Oral Rehabilitation*, 2025, 52(6): 760-768.
- [17] Park SH, Han WJ, Chung DH, et al. Relationship between rotational disc displacement of the temporomandibular joint and the dentoskeletal morphology[J]. *Korean J Orthod*, 2021, 51(2): 105-114.
- [18] Ooi K, Inoue N, Matsushita K, et al. Relations between anterior disc displacement and maxillomandibular morphology in skeletal anterior open bite with changes to the mandibular condyle[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 58(9): 1084-1090.
- [19] Flores-Mir C, Nebbe B, Heo G, et al. Longitudinal study of temporomandibular joint disc status and craniofacial growth[J]. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2006, 130(3): 324-330.
- [20] Zhu HM, He DM, Yang Z, et al. The effect of disc repositioning and post-operative functional splint for the treatment of anterior disc displacement in juvenile patients with Class II malocclusion[J]. *J Cranio Maxillofac Surg*, 2019, 47(1): 66-72.
- [21] 沈宇清. 青少年双侧颞下颌关节盘前移位与下颌后缩的相关性研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2014.  
Shen YQ. Correlation of bilateral anterior disc displacement of temporomandibular joint and mandibular retrusion in juvenile[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2014.
- [22] Kalaykova S, Lobbezoo F, Naeije M. Two-year natural course of anterior disc displacement with reduction[J]. *J Orofac Pain*, 2010, 24(4): 373-378.
- [23] Könönen M, Waltimo A, Nyström M. Does clicking in adolescence lead to painful temporomandibular joint locking[J]. *Lancet*, 1996, 347(9008): 1080-1081.
- [24] Sato S, Goto S, Nasu F, et al. Natural course of disc displacement with reduction of the temporomandibular joint: changes in clinical signs and symptoms[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61(1): 32-34.
- [25] Hu YK, Yang C, Xie QY. Changes in disc status in the reducing and nonreducing anterior disc displacement of temporomandibular joint: a longitudinal retrospective study[J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 34253.
- [26] 闫森, 乔永明, 段亮伟. 37例颞下颌关节盘不可复性前移位患者自然转归的临床及磁共振成像特征分析[J]. *华西口腔医学杂志*, 2024, 42(1): 82-88.  
Yan S, Qiao YM, Duan LW. Analysis of clinical changes and magnetic resonance imaging features of 37 patients with temporomandibular joint disc condylar complex with anterior disc displacement without reduction[J]. *West China J Stomatol*, 2024, 42(1): 82-88.
- [27] Maglione HO, de Zavaleta LA, Laraudo J, et al. Temporomandibular dysfunction: internal derangement associated with facial and/or mandibular asymmetry[J]. *Cranio*, 2013, 31(4): 276-282.
- [28] 邹冰爽. 面部不对称畸形颞下颌关节盘的磁共振研究[J]. *口腔正畸学*, 2007, 14(4): 177-181.  
Zou BS. Morphologic and positional assessment of temporomandibular joint disk in patients with facial asymmetry: a magnetic resonance imaging study[J]. *Chin J Orthod*, 2007, 14(4): 177-181.
- [29] Choi HJ, Kim TW, Ahn SJ, et al. The relationship between temporomandibular joint disk displacement and mandibular asymmetry in skeletal Class III patients[J]. *Angle Orthod*, 2011, 81(4): 624-631.
- [30] Almășan O, Leucuța DC, Buduru S. Disc displacement of the temporomandibular joint and facial asymmetry in children and adolescents: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Children*, 2022, 9(9): 1297.
- [31] Xie QY, Yang C, He DM, et al. Will unilateral temporomandibular joint anterior disc displacement in teenagers lead to asymmetry of condyle and mandible? A longitudinal study[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2016, 44(5): 590-596.
- [32] Zhuo ZA, Cai XY, Xie QY. Is anterior disc displacement without reduction associated with temporomandibular joint condylar height in juvenile patients younger than 20 years[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73(5): 843-849.
- [33] Xie Q, Yang C, He D, et al. Is mandibular asymmetry more frequent and severe with unilateral disc displacement[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015, 43(1): 81-86.
- [34] Zhuo ZA, Cai XY. Results of radiological follow-up of untreated anterior disc displacement without reduction

- in adolescents[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 54(2): 203-207.
- [35] Sato S, Kawamura H, Nagasaka H, et al. The natural course of anterior disc displacement without reduction in the temporomandibular joint: follow-up at 6, 12, and 18 months[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1997, 55(3): 234-238.
- [36] Shen P, Zhang DH, Luo Y, et al. Characteristics of patients with temporomandibular joint idiopathic condylar resorption[J]. *Cranio*, 2025, 43(1): 151-157.
- [37] Kristensen KD, Schmidt B, Stoustrup P, et al. Idiopathic condylar resorptions: 3-dimensional condylar bony deformation, signs and symptoms[J]. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2017, 152(2): 214-223.
- [38] Iwasa A, Tanaka E. Signs, symptoms, and morphological features of idiopathic condylar resorption in orthodontic patients: a survey-based study[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(6): 1552.
- [39] Wolford LM, Galiano A. Adolescent internal condylar resorption (AICR) of the temporomandibular joint, part 1: a review for diagnosis and treatment considerations [J]. *Cranio*, 2019, 37(1): 35-44.
- [40] Bryndahl F, Eriksson L, Legrell PE, et al. Bilateral TMJ disk displacement induces mandibular retrognathia[J]. *J Dent Res*, 2006, 85(12): 1118-1123.
- [41] Sharawy M, Ali AM, Choi WS, et al. Ultrastructural characterization of the rabbit mandibular condyle following experimental induction of anterior disc displacement [J]. *Cells Tissues Organs*, 2000, 167(1): 38-48.
- [42] Li H, Huang LJ, Xie QY, et al. Study on the effects of gradient mechanical pressures on the proliferation, apoptosis, chondrogenesis and hypertrophy of mandibular condylar chondrocytes *in vitro*[J]. *Arch Oral Biol*, 2017, 73: 186-192.
- [43] Bi R, Li Q, Li H, et al. Divergent chondro/osteogenic transduction laws of fibrocartilage stem cell drive temporomandibular joint osteoarthritis in growing mice[J]. *Int J Oral Sci*, 2023, 15(1): 36.
- [44] Ali AM, Sharawy M. Histochemical and immunohistochemical studies of the effects of experimental anterior disc displacement on sulfated glycosaminoglycans, hyaluronic acid, and link protein of the rabbit craniomandibular joint[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 54(8): 992-1003.
- [45] Jiao ZX, Wang XY, Zhang XH, et al. Experimental study on mandibular length and facial symmetry of low estrogen level and anterior disc displacement of temporomandibular joint[J]. *Sci Rep*, 2018, 8: 15635.
- [46] Shen P, Zhang DH, Abdelrehem A, et al. Association between sexual maturation and anterior disc displacement of temporomandibular joint in adolescents aged 13-14 years[J]. *Clin Oral Invest*, 2022, 26(12): 7071-7081.
- [47] Sun JL, Wang CY, Zhao JY, et al. The effect of anterior disc displacement with polycystic ovarian syndrome on adolescent condylar bone remodeling[J]. *BMC Oral Health*, 2025, 25: 37.

### · 专家介绍 ·



经典, 上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔正畸科副主任医师、副研究员、硕士生导师, 四川大学华西口腔医学院和美国 Texas A&M university 牙学院联合培养博士。兼任中华口腔医学会口腔正畸专业委员会委员、上海市口腔医学会口腔正畸专业委员会委员、上海市口腔医学会数字化专业委员会委员、中华口腔医学会口腔美学专业委员会青年委员、中国力学学会生物力学专业委员会青年委员、上海市“医苑新星”专科青年医学人才。



赵宁, 主任医师、硕士研究生导师, 上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔正畸科副主任。兼任中华口腔医学会口腔正畸专业委员会委员、中华口腔医学会颞下颌关节病学与拾学专业委员会委员、中华口腔医学会口腔美学专业委员会委员、中国整形美容协会牙颌颜面医疗美容分会常务理事、上海市口腔医学会口腔正畸专业委员会委员、上海市口腔医学会口腔美学专业委员会委员、英国爱丁堡皇家外科学院正畸专科认证医师。

(本文编辑 李彩)