

颞成形术联合颞下颌关节盘复位锚固术 对颞下颌关节内紊乱伴下颌偏缩畸形的 治疗作用分析

李莉玫 朱耀旻 姚微 梁潇 王昱萌

深圳大学附属深圳市口腔医院颌面外科 518000

通信作者:朱耀旻, Email:zymin555@163.com

【摘要】 目的 探讨关节盘移位复位锚固术同期数字化颞成形术对成人颞下颌关节盘不可复性盘前移位(ADDwoR)伴下颌偏缩(MR/D)患者的治疗效果。**方法** 2016—2019年于深圳大学附属深圳市口腔医院颌面外科就诊的成人 ADDwoR 伴 MR/D 患者 35 例,全部患者术前经磁共振成像(MRI)及计算机体层摄影术(CT)确诊,由同一医生行颞下颌关节盘前移位切开松解复位锚固术+数字化设计指导下颞成形术,术后1年复诊,将患者手术前后关节症状(疼痛、开口度、弹响)数据、面相及影像学检查资料进行对比分析,术后临床医生、患者和第三方对患者面形改善满意度进行打分。**结果** 35 例 ADDwoR 伴 MR/D 患者中 20 例为双侧、15 例为单侧,共 55 侧关节。其中男 4 例、女 31 例;年龄 18 ~ 33 岁,平均 24.08 岁。(1)术前关节疼痛 VAS 评分 2 ~ 9 分,平均(5.7±3.3)分,术后1年复诊关节区疼痛 VAS 评分 0 ~ 3 分,平均(1.2±1.8)分,差异有统计学意义($t=3.482, P<0.001$);术前开口度为 16 ~ 33 mm,平均开口度(25.1±7.8) mm,术后开口度为 33 ~ 40 mm,平均开口度(36.4±3.5) mm,差异有统计学意义($t=-3.14, P=0.002$);术前 34 例(97.14%)患者均有关节区弹响病史,术后有 1 例(2.86%)仍然存在关节弹响;所有患者术前均经 MRI 检查确诊为颞下颌关节盘不可复性前移位,术后1年复查 MRI,均显示关节盘复位稳定无复发,其中有 14 例患者髁突骨质表面新骨形成双轮廓表现,占 40.00%。(2)术后临床医生对患者面形平均满意度 92.23%,患者满意度 93.94%,第三方满意度 93.94%,平均满意度 93.37%。**结论** 对 ADDwoR 伴 MR/D 患者在行关节手术同期数字化设计指导下颞成形,复位关节盘改善关节症状同时改善面形,减少手术次数,术后效果稳定,安全可靠,术后三方满意度高,值得临床推广。

【关键词】 颞下颌关节紊乱; 颞成形术; 下颌后缩; 下颌偏斜畸形; 不可复性关节盘前移位

基金项目: 深圳市科技计划(JCYJ20200109114006014)

引用著录格式: 李莉玫,朱耀旻,姚微,等. 颞成形术联合颞下颌关节盘复位锚固术对颞下颌关节内紊乱伴下颌偏缩畸形的治疗作用分析[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2021, 15(4): 228-233.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.04.006

Outcomes of treatment with genioplasty and temporomandibular joint anchorage surgery in temporomandibular joint internal derangement with mandibular deviation/retraction

Lee Leemui, Zhu Yaomin, Yao Wei, Liang Xiao, Wang Yumeng

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Shenzhen Stomatology Hospital Affiliated to Shenzhen University, Shenzhen 518000, China

Corresponding author: Zhu Yaomin, Email: zymin555@163.com

【Abstract】 Objective Anterior Disc Displacement without Reduction (ADDwoR) in adolescence can result in condylar resorption which produces mandibular retrusion/deviation (MR/D) in adulthood. This study aims to analyze the therapeutic effect of simultaneous genioplasty and temporomandibular joint (TMJ) anchorage surgery on ADDwoR with MR/D patients. **Methods** During 2016-2019, 35 ADDwoR with MR/D cases were included and underwent TMJ anchorage surgery and genioplasty guided by digital design. Pre-/post-surgical clinical manifestations, facial photography, radiographic data, facial shape satisfaction of clinicians/patients/third-party were recorded and analyzed. **Results** A total of 35 cases (55

joints) were included, in which 20 cases were bilateral and 15 cases were unilateral. The average age was 24.08, ranged from 18 to 33 years old. Ratio of male/female was 4/31. (1) Visual analog pain scale (VAS) score pre-/post-surgical ranged from 2 to 9 and 0 to 3, with an average of (5.7 ± 3.3) and (1.2 ± 1.8) ($t = 3.482, P < 0.001$). Maximal mouth opening pre-/post-surgical ranged from 16 to 33 mm and 33 to 40 mm, with an average of (25.1 ± 7.8) mm and (36.4 ± 3.5) mm ($t = -3.14, P = 0.002$). Before operation, 34 patients had a history of joint sound, accounting for 97.14%. After operation, one patient still had joint sound, accounting for 2.86%. MRI was completed and showed stable disc reduction without recurrence one year postoperatively. Among them, 14 patients (40.00%) showed double contour of new bone on condylar surface. (2) MR/D was corrected and a better face shape was obtained. The satisfaction rate of clinicians, patients and third-parties was 92.23%, 93.94% and 93.94%, with an average of 93.37%. **Conclusions** For ADDwoR with MR/D patients, simultaneous TMJ anchorage surgery and genioplasty can improve TMJ symptoms/functions, correct facial appearance, and enhance the degree of satisfaction. The postoperative effect is stable, safe and reliable, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Temporomandibular joint disorders; Genioplasty; Retrognathia; Mandibular deviation; Disc displacement without reduction

Fund program: Science and Technology Planning Project of Shenzhen (JCYJ20200109114006014)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.04.006

颞下颌关节紊乱病(TMD)是一系列肌肉骨骼、神经肌肉畸形和功能障碍,包括颞下颌关节(TMJ)、咀嚼肌和(或)相关结构。关节盘前移位(anterior disc displacement, ADD)是TMD最常见的类型,影响近40%的普通人群^[1-4]。ADD可分为可复性关节盘前移位(anterior disc displacement with reduction, ADDwR)和不可复性关节盘前移位(anterior disc displacement without reduction, ADDwoR)。关节弹响、张口疼痛和张口受限是ADD最常见的临床症状。青少年ADD若未及时治疗,成年后往往伴有下颌后缩/下颌偏斜畸形(mandibular retrusion/mandibular deviation, MR/D)^[5-9]。

ADDwoR伴MR/D的治疗目的一般有三个:重建正常的盘-髁关系、恢复TMJ功能和恢复面部美学比例。对于成人,颞下颌关节盘复位锚固手术只能恢复盘-髁关系和TMJ功能,但不能改善其面部外观。正颌外科可以恢复面部外观比例,但对有TMD患者进行正颌手术至今仍存在争议^[10]。有研究表明,单纯正颌手术可以缓解TMD症状^[11-12],而其他研究认为,正颌手术可能加重TMD的发展^[13-15]。此外,还有学者认为,过度下颌前移手术也可能导致TMD复发和髁突吸收加重^[16-19]。

ADDwoR伴MR/D患者在治疗TMD症状时,往往迫切需要同期改善面部不对称畸形。在观察患者面面对称性和审美变化方面时,颞部往往首先会被注意到。本研究旨在分析数字化设计手术导板引导下颞成型术同期颞下颌关节锚定手术在ADDwoR

伴MR/D患者中的治疗效果。

资料与方法

一、临床资料

2016—2019年共纳入深圳市口腔医院35例ADDwoR伴MR/D成人病例,其中男4例、女31例;35例患者中双侧20例、单侧15例,共55侧关节。年龄18~33岁,平均24.08岁。本研究通过深圳市口腔医院伦理委员会审批(编号:LLWYH-TZH-202106-001)。所有患者均同意加入本研究并签署知情同意书。

1. 纳入标准:(1)术前MRI和CT确诊;(2)18岁以上;(3)在治疗TMD时想改善自己的容貌,但不能接受正颌外科手术;(4)知情同意参加本研究。

2. 排除标准:(1)有颅面部畸形者;(2)有TMJ或正颌外科手术史者;(3)系统性关节疾病患者(如类风湿性关节炎);(4)有焦虑、抑郁等心理困扰的患者。

二、手术方法

所有病例均由同一位外科医生进行颞下颌关节盘复位锚固术^[20]同期颞成型术。手术顺序为先行颞下颌关节盘复位锚固术,再行颞成型术。

1. 颞下颌关节盘复位锚固术:经改良耳前拐杖切口入路,保护面神经,暴露髁弓根部及关节囊,于关节上腔注射1%利多卡因溶液,切开关节囊,暴露关节上腔及关节盘。射频刀切开松解关节盘前粘连,将关节盘复位至髁突上方的正常解剖位置。改良锚固钉固定于髁突颈部后1/3关节囊附着处,用两根(2-0)不可吸收聚酯线缝合在关节盘后带并将

关节盘锚固于锚固钉上。

2. 数字化设计手术导板引导下颞成型术:经口内下唇牙龈黏膜切口入路,暴露颞部骨面,保护颞神经,将手术前采用数字化设计三维打印截骨导板固定于颞部,沿截骨导板设计截开颞部,取出截骨导板安置复位导板,按复位导板设计运用钛板钛钉固定颞部,取出截骨导板,完成颞成型术。

三、临床检查及影像学评估

术后1个月、3个月、1年,所有病例均进行复诊随访。

1. 记录所有病例术前、术后的临床表现:包括视觉模拟疼痛评分(visual analog pain scale, VAS; 0=无疼痛, 10=最剧烈疼痛)和最大张口度(maximal mouth opening, MMO)。

2. 面部影像学数据:全颌曲面断层片、计算机断层摄影术(CT)、磁共振成像(MRI)。

3. 医生-患者-第三方术后面部形态的评价满意度:面部形态的评价满意度按满分100分计算。(1)满意:大于等于80分;(2)基本满意:大于等于60分,小于80分;(3)不满意:小于60分。

四、统计学处理方法

采用SPSS 21.0统计软件对数据进行统计学分析。采用配对 t 检验比较颞下颌关节盘复位锚固术同期颞成型术前、术后VAS和MMO差异,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、临床症状

疼痛、张口受限和关节杂音是最常见的临床症状。所有病例颞下颌关节盘复位锚固术同期颞成型术前VAS评分2~9分,平均 (5.7 ± 3.3) 分;术后随访1年,VAS评分0~3分,平均 (1.2 ± 1.8) 分,差异有统计学意义($t=3.482, P < 0.001$)。术前MMO为16.1~33.2 mm,平均 (25.1 ± 7.8) mm;术后MMO为33.3~40.2 mm,平均 (36.4 ± 3.5) mm,差异有统计学意义($t=-3.14, P=0.002$)。术前34例患者均有关节区弹响病史,占97.14%,术后有1例患者仍然存在关节弹响,占2.86%。术前在单侧ADD病例中,颞点偏向患侧,而在双侧病例中,颞部呈后缩畸形。术后所有患者面部形态均得到明显改善。

二、影像学检查结果

所有患者颞下颌关节盘复位锚固术同期颞成型术前均经MRI诊断为ADDwoR,手术后1年复查

MRI,显示关节盘复位稳定,无明显复发。全部病例术前均经手术者主观面部对称性分析及CT诊断为MR/D。术后CT检查面部对称性及下颌后缩明显改善。术后全颌曲面断层片检查显示髁突吸收情况较术前有所修复。

三、术后面部形态满意度调查结果

根据颞下颌关节盘复位锚固术同期颞成型术前、术后照片,由患者本人、医生和第三方评价患者面部形态的满意度,医生满意度为85%~99%,平均92.23%;患者满意度88%~100%,平均93.94%;第三方满意度88%~100%,平均93.94%,所有病例对术后面部形态改善满意。

典型病例 患者,男,27岁,因双侧耳前关节不适及面部不对称入院。入院查体:面部不对称,颞部右偏约7 mm,面上、中、下高度比例基本协调(图1)。右侧颞下颌关节在开闭口运动中可扪及摩擦音及轻微压痛,左侧颞下颌关节为扪及明显杂音。张口度32 mm,张口型右偏。口内检查:咬合关系欠佳。影像学检查:完善术前颞下颌关节MRI检查(图2A)、全颌曲面断层片(图3A)、颅颌面CT检查。诊断:(1)右侧颞下颌关节盘ADDwoR伴右侧髁突吸收;(2)MD。手术:针对MD完成术前数字分析

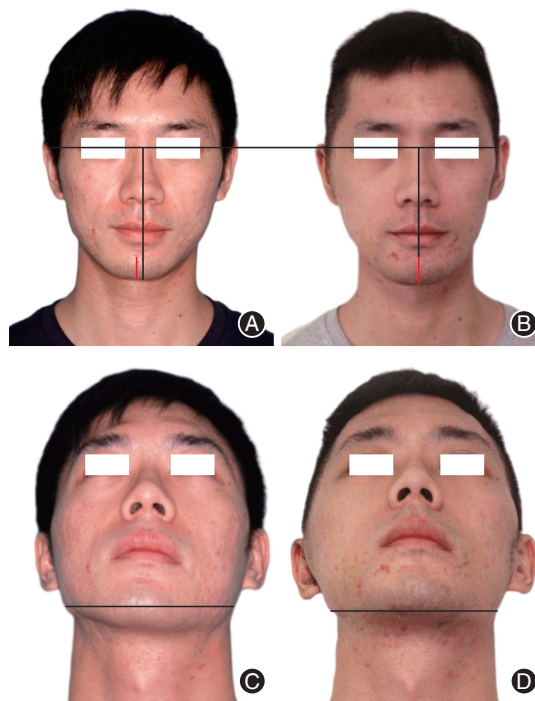


图1 典型病例术前、术后正面及仰面照 A:术前患者正面照,右侧髁突吸收导致颞部右偏不对称畸形;B:术后1年患者正面照,显示颞部不对称畸形已纠正,面面对称;C:术前患者仰面照,显示右侧下颌升支较短导致右侧下颌角上移;D:术后1年患者仰面照,显示双侧下颌角高度一致

及设计,颏成型术颏前点右移7 mm、前移5 mm,矢状向逆旋8°,制作数字化截骨导板及定位导板(图4)。术中同时行右侧颞下颌关节盘复位锚固术(图5),恢复正常盘-髁关系及稳定。术后密切1个月、3个月、6个月和1年密切追踪随访,患者颞下颌关节MRI(图2B)及全颌曲面断层片(图3B)显示,颞下颌关节盘复位良好,盘-髁关系稳定无复发,髁突骨质修复影像。

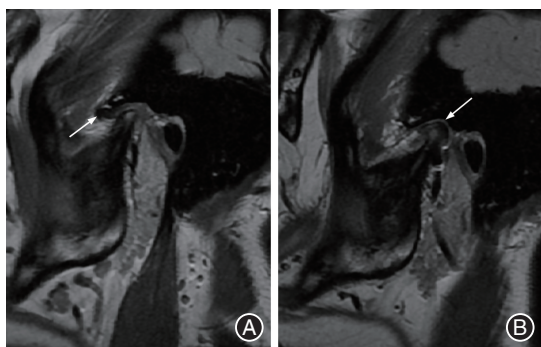


图2 典型病例术前、术后磁共振成像(MRI)图像资料 A:术前MRI显示颞下颌关节盘不可复性前移位;B:术后MRI显示颞下颌关节盘已稳定复位;箭头示关节盘

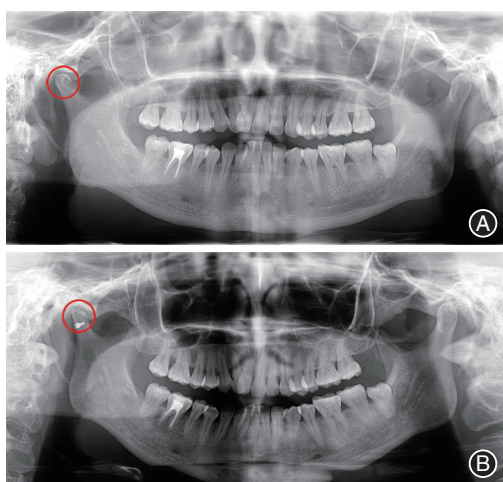


图3 典型病例术前、术后全颌曲面断层片图像资料 A:术前全颌曲面断层片显示右侧髁突吸收影像;B:术后全颌曲面断层片显示右侧髁突骨质修复影像;图中红色圆圈示髁突



图4 数字化设计导板引导下颏成型术

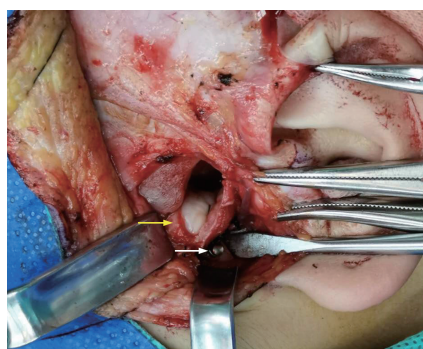


图5 右侧颞下颌关节盘复位锚固术 黄色箭头示已复位的关节盘;白色箭头示锚固钉

讨 论

ADDwoR 可导致下颌髁突吸收(condylar resorption, CR), CR将影响着下颌的运动功能及面下1/3外观。当CR发生在双侧同样吸收率的病例时,下颌升支高度和下颌骨后面部高度降低^[5,21-22],通常伴有下颌骨对称性顺时针旋转和后缩,双侧Ⅱ类咬合关系和前牙开骀。当CR发生在单侧或双侧不同吸收率的病例中,会引起下颌升支垂直高度的差异,下颌骨中线和颏部向患侧移动,导致面部不对称性加重,同侧Ⅱ类咬合,对侧交叉咬合和开放咬合^[5,23]。本研究样本的面型特征符合这种面型规律。

颞下颌关节盘复位术是治疗ADDwoR一种有效的手术方法。颞下颌关节盘复位术由Wolford等运用Mitek锚固钉复位固定关节盘,发展为颞下颌关节盘复位锚固技术^[24]。杨驰教授团队对Mitek锚固钉进行改良,研制了国产锚固钛钉,并治疗大量ADDwoR患者^[25]。根据杨驰教授5年纵向长期研究中发现,颞下颌关节盘复位锚固术后关节盘位置与髁突高度改变的关系,关节盘长度越长,髁突重建修复越好,这项研究结果为颞下颌关节盘复位锚固手术提供了可靠的远期疗效^[25]。无论是否有创伤史,ADD在青少年快速变化的成长期中发生率高^[26-27]。因此,尽早进行TMJ手术对于ADDwoR患者,尤其是青少年患者的髁突重建非常重要。

颞下颌关节盘复位锚固手术虽能在一定程度上重建修复髁突,但对于已患MR/D的成人患者,其下颌后缩和面部不对称性很难通过关节盘复位术后得到弥补。有研究表明,在颞下颌关节盘复位术后,青少年患者中有80.72%~94.33%的髁突表面有新骨形成,20岁以上的患者新骨形成下降至54.35%,30岁以上患者新骨形成仅占25%^[28]。成年患者在治

疗TMD的同时也渴望改善MR/D。(1)对于ADDwoR伴MR/D不伴有明显关节症状患者,根据患者的注射及需求,可有不同的个体化治疗方案。①若患者对外观无任何要求,可建议保守治疗,积极随访观察;②若患者对面型有迫切想改善的需求,建议可单纯行正颌外科手术并密切随访TMJ情况。若后期发生髁突吸收或关节症状加重,建议二期行颞下颌关节盘复位锚固术,或者同期正颌手术及颞下颌关节盘复位锚固术(可避免二次麻醉及手术)。(2)ADDwoR伴MR/D伴有明显关节不适症状,则建议正颌外科手术必须建立在正常盘-髁关系的基础上,即两者手术可考虑同期进行。

对TMD患者进行单纯正颌外科手术至今仍有争议^[11-13,16]。然而,一些研究表明,同时进行上颌骨逆时针推进手术和颞下颌关节盘复位手术为大多数患者提供了良好的术后效果^[16,24,29-30]。因为正颌外科手术是基于盘-髁关系已修复为基础进行的。因此,对于有TMJ症状的CR患者,同时进行正颌外科手术和颞下颌关节盘复位锚固手术,可以从整体上改善颞下颌关节-咬合-面部形态,这项研究将在后续发表文章中详细描述。

与高风险的双颌正颌外科手术相比,颞成形术仅有30%的手术风险,却可达到70%的面部外观满意手术效果。本研究针对不能接受双颌正颌外科手术的MR/D患者,同时行颞下颌关节盘复位锚固术和颞成形术,不但缓解了患者的症状,恢复了TMJ功能,也迅速改善了患者的面型。此外,本课题组还采用数字化设计及3D打印技术,在术前制作了截骨导板和复位导板,减少了手术时间和创伤。同时对于不对称畸形需旋转颈部来调整其对称性的手术,数字化技术提高了手术的精准度。术后1年随访35例(55侧关节)病例,疼痛、张口受限等症状较术前明显改善,具有统计学差异意义。MRI检查显示关节盘复位稳定,无明显复发。术后面部形态满意率均较高,平均为93.37%。

与双颌正颌外科手术同期颞下颌关节盘复位锚固术相比,颞下颌关节盘复位锚固术同期颞成型术具有创伤小、手术时间短、面部形态快速改善等优点,可作为ADDwoR伴MR/D的一种较好的替代治疗方法。

综上所述,对于ADDwoR伴有MR/D的患者,在数字化设计的指导下,同期进行颞下颌关节盘复位锚固手术和颞部成形术,可迅速改善关节症状,恢

复TMJ功能和容貌,减少手术次数,缩短手术时间,提高患者满意度。患者术后疗效稳定,安全可靠,术后三方满意度高,值得临床推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Friction JR, Look JO, Schiffman E, et al. Long-term study of temporomandibular joint surgery with alloplastic implants compared with nonimplant surgery and nonsurgical rehabilitation for painful temporomandibular joint disc displacement [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2002, 60(12): 1400-1411. DOI: 10.1053/joms.2002.36091.
- [2] 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. DOI: 10.1016/j.ijom.2005.12.005.
- [3] Ohrbach R, Dworkin SF. The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future [J]. *J Dent Res*, 2016, 95(10): 1093-1101. DOI: 10.1177/0022034516653922.
- [4] Poluha RL, Torre Canales GD, Costa YM, et al. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation [J]. *J Appl Oral Sci*, 2019, 27: e20180433. DOI: 10.1590/1678-7757-2018-0433.
- [5] Wolford LM, Cardenas L. Idiopathic condylar resorption: Diagnosis, treatment protocol, and outcomes [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999, 116(6): 667-677. DOI: 10.1016/s0889-5406(99)70203-9.
- [6] Wolford LM. Idiopathic condylar resorption of the temporomandibular joint in teenage girls (cheerleaders syndrome) [J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2001, 14(3): 246-252. DOI: 10.1080/08998280.2001.11927772.
- [7] Stoll ML, Kau CH, Waite PD, et al. Temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis, now what? [J]. *Pediatr Rheumatol Online J*, 2018, 16(1): 32. DOI: 10.1186/s12969-018-0244-y.
- [8] Xie QY, Yang C, He DM, et al. Is mandibular asymmetry more frequent and severe with unilateral disc displacement? [J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015, 43(1): 81-86. DOI: 10.1016/j.jcms.2014.10.013.
- [9] Ma ZG, Xie QY, Yang C, et al. Can anterior repositioning splint effectively treat temporomandibular joint disc displacement? [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 534. DOI: 10.1038/s41598-018-36988-8.
- [10] Neeraj, Reddy SG, Dixit A, et al. Relapse and temporomandibular joint dysfunction (TMD) as postoperative complication in skeletal class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery: A systematic review [J]. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2021, 11(4): 467-475. DOI: 10.1016/j.jobcr.2021.06.003.
- [11] Magnusson T, Ahlborg G, Finne K, et al. Changes in temporomandibular joint pain-dysfunction after surgical correction of dentofacial anomalies [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1986, 15(6):

- 707-714. DOI:10.1016/S0300-9785(86)80111-9.
- [12] Panula K, Somppi M, Finne K, et al. Effects of orthognathic surgery on temporomandibular joint dysfunction. A controlled prospective 4-year follow-up study [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2000, 29(3):183-187.
- [13] Onizawa K, Schmelzeisen R, Vogt S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery: comparison with healthy volunteers [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1995, 53(2):117-121. DOI:10.1016/0278-2391(95)90383-6.
- [14] Miao Z, Wang XD, Mao LX, et al. Influence of temporomandibular joint disc displacement on mandibular advancement in patients without pre-treatment condylar resorption [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 46(3):328-336. DOI:10.1016/j.ijom.2016.08.011.
- [15] Francisco I, Guimarães A, Lopes M, et al. Condylar form alteration on skeletal class II patients that underwent orthognathic surgery: An overview of systematic reviews [J]. *J Clin Exp Dent*, 2020, 12(7):e695-e703. DOI:10.4317/jced.56947.
- [16] Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61(6):655-660. DOI:10.1053/joms.2003.50131.
- [17] Catherine Z, Breton P, Bouletreau P. Condylar resorption after orthognathic surgery: A systematic review [J]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*, 2016, 117(1):3-10. DOI:10.1016/j.revsto.2015.11.002.
- [18] Mousouleas S, Kloukos D, Sampaziotis D, et al. Condylar resorption in orthognathic patients after mandibular bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review [J]. *Eur J Orthod*, 2017, 39(3):294-309. DOI:10.1093/ejo/cjw045.
- [19] Ehardt L, Ruellas A, Edwards S, et al. Long-term stability and condylar remodeling after mandibular advancement: A 5-year follow-up [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2021, 159(5):613-626. DOI:10.1016/j.ajodo.2019.11.022.
- [20] Yang C, Zhang SY, Wang XD, et al. Magnetic resonance arthrography applied to the diagnosis of intra-articular adhesions of the temporomandibular joint [J]. *Int J Maxillofac Surg*, 2005, 34(7):733-738. DOI:10.1016/j.ijom.2005.02.011.
- [21] Young A. Idiopathic condylar resorption: The current understanding in diagnosis and treatment [J]. *J Indian Prosthodont Soc*, 2017, 17(2):128-135. DOI:10.4103/jips.jips_60_17.
- [22] Hu YK, Yang C, Cai XY, et al. Does condylar height decrease more in temporomandibular joint nonreducing disc displacement than reducing disc displacement? : A magnetic resonance imaging retrospective study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(35):e4715. DOI:10.1097/MD.0000000000004715.
- [23] Cedströmer AL, Andlin-Sobocki A, Abbu N, et al. Condylar alterations and facial growth in children with juvenile idiopathic arthritis [J]. *J Orofac Orthop*, 2020, 81(3):163-171. DOI:10.1007/s00056-020-00216-8.
- [24] Mehra P, Wolford LM. The Mitek mini anchor for TMJ disc repositioning: surgical technique and results [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2001, 30(6):497-503. DOI:10.1054/ijom.2001.0163.
- [25] Liu XM, Zhou ZH, Mao Y, et al. Temporomandibular joint anchorage surgery: a 5-year follow-up study [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):19106. DOI:10.1038/s41598-019-54592-2.
- [26] Hirsch C, Hoffmann J, Türp JC. Are temporomandibular disorder symptoms and diagnoses associated with pubertal development in adolescents? An epidemiological study [J]. *J Orofac Orthop*, 2012, 73(1):6-8, 10-18. DOI:10.1007/s00056-011-0056-x.
- [27] Köhler AA, Helkimo AN, Magnusson T, et al. Prevalence of symptoms and signs indicative of temporomandibular disorders in children and adolescents. A cross-sectional epidemiological investigation covering two decades [J]. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2009, 10 Suppl 1:16-25. DOI:10.1007/BF03262695.
- [28] Dong MJ, Jiao ZX, Sun Q, et al. The magnetic resonance imaging evaluation of condylar new bone remodeling after Yang's TMJ arthroscopic surgery [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):5129. DOI:10.1038/s41598-021-84591-1.
- [29] Gonçalves JR, Cassano DS, Wolford LM, et al. Postsurgical stability of counterclockwise maxillomandibular advancement surgery: affect of articular disc repositioning [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66(4):724-738. DOI:10.1016/j.joms.2007.11.007.
- [30] Gonçalves JR, Wolford LM, Cassano DS, et al. Temporomandibular joint condylar changes following maxillomandibular advancement and articular disc repositioning [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 71(10):1759.e1-1759.e15. DOI:10.1016/j.joms.2013.06.209.

(收稿日期:2021-06-22)

(本文编辑:王嫚)