

T/CHSA

中华口腔医学会团体标准

T/CHSA XXXX—2024

真性颞下颌关节强直临床诊疗专家共识

Experts consensus on clinical diagnosis and treatment of temporomandibular joint
ankylosis

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024年3月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华口腔医学会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 真性关节强直概述	1
4.1 病因	1
4.2 病理	1
4.3 临床表现	1
5 辅助检查	2
5.1 曲面体层片	2
5.2 螺旋 CT 与锥形束 CT	2
6 诊断与鉴别诊断	2
6.1 诊断	2
6.2 鉴别诊断	2
7 临床分类	2
8 治疗	3
8.1 治疗原则	3
8.2 治疗方法	3
8.3 治疗时机	4
8.4 开口训练	4
9 复发	4
10 继发颌骨畸形的治疗	4
10.1 儿童颌骨畸形的治疗	4
10.2 成人颌骨畸形的治疗	4
11 伴发错牙合畸形的治疗	5
12 数字化技术在真性关节强直治疗中的应用	5
参考文献	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华口腔医学会颞下颌关节病学及殆学专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件起草单位：四川大学华西口腔医院、北京大学口腔医院、武汉大学口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院、空军军医大学第三附属医院、中国人民解放军总医院、中国医科大学附属口腔医院、南方医科大学口腔医院、吉林大学口腔医院、浙江大学医学院附属口腔医院、南京大学医学院附属口腔医院、空军军医大学第二附属医院、重庆医科大学附属第一医院、广州医科大学附属口腔医院、宁波大学附属第一医院。

本文件主要起草人：祝颂松、傅开元、龙星、杨驰、石冰、张益、张志光、刘彦普、胡敏、周青、刘曙光、吴国民、李志勇、李煌、刘磊、张善勇、田磊、柯金、焦凯、杨凯、张清彬、应彬彬、李运峰、陈建伟、刘尧、毕瑞野、姜楠、王鹏、曹品银。

引 言

真性颞下颌关节强直 (temporomandibular joint ankylosis) 也称关节内强直, 是指颞下颌关节内病变造成的关节纤维性或骨性粘连, 导致开口受限或完全不能开口的一种疾病。真性颞下颌关节强直可以发生在儿童或成年人, 以儿童时期发生强直更为常见。

真性颞下颌关节强直的治疗是口腔颌面外科的难点之一, 各个国家和地区先后制定了不同的治疗方案, 国内各医疗单位也在长期临床实践中, 探索和积累了不少治疗方法及经验, 但水平参差不齐, 同时也缺乏统一公认的治疗标准。因此, 为进一步规范真性颞下颌关节强直的诊疗流程, 中华口腔医学会召集国内颞下颌关节研究领域的专家经过充分讨论, 汇集全国16家医学院校及附属医院专家的诊治意见, 同时借鉴和参考国内外近年来对真性关节强直的研究成果与诊治经验, 制订“真性颞下颌关节强直临床诊疗专家共识”, 提高真性关节强直的诊疗水平。

真性颞下颌关节强直临床诊疗专家共识

1 范围

本共识结合真性颞下颌关节强直的治疗现状，提供了真性关节强直的诊疗建议，并着重对关节强直诊疗过程中的一些关键问题和争议问题给出了指导性建议。

本共识适用真性颞下颌关节强直疾病的临床诊疗。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

颞下颌关节强直 temporomandibular joint ankylosis

由于损伤、炎症或外科手术等导致的颞下颌关节运动功能丧失。

3.2

真性颞下颌关节强直 temporomandibular joint ankylosis

由于关节病变造成关节内纤维性或骨性粘连，也称关节内强直（下文简称真性关节强直）。

4 真性关节强直概述

4.1 病因

真性关节强直的病因主要有以下几类：

- 损伤：关节损伤是导致真性关节强直最常见的病因，占比约 80%以上，其中，髁突囊内骨折特别是髁突矢状骨折最易引起真性关节强直。
- 感染：抗生素的广泛使用使原发性感染导致的真性关节强直较为少见，可经临近器官化脓性炎症如中耳炎扩散而来，此外，感染的血源性扩散也是原因之一。
- 自身免疫性疾病：类风湿性关节炎、关节型银屑病、系统性红斑狼疮等免疫性疾病也可导致真性关节强直。
- 医源性因素：未经适当处理的颞下颌关节手术。

4.2 病理

真性关节强直的病理主要有关节间隙内的纤维性、骨性和混合性强直三种：

- 纤维性强直，主要表现为关节窝和髁突关节面的骨与纤维软骨及关节盘破坏，被富含血管的纤维组织代替形成纤维粘连；
- 骨性强直，是纤维性组织经过软骨化成骨，逐渐骨化形成膨大骨球，使关节窝与髁突之间发生骨性融合。
- 混合性强直，是以上两种强直类型的综合病理表现。

4.3 临床表现

4.3.1 临床特点

真性关节强直的临床表现主要与强直发生年龄有关，成年后发生强直主要症状为开口受限，而儿童时期发生真性关节强直除开口受限以外，还会影响颌骨生长发育，导致不同程度的牙颌面畸形。

4.3.2 开口受限

真性关节强直的主要症状是进行性开口受限，程度因强直病理性质不同而表现各异。纤维性强直可有一定开口度；而骨性强直往往完全不能开口。

4.3.3 颌骨发育及功能障碍

真性关节强直可以破坏儿童患者的颌骨生长潜力，发病年龄越小、强直程度越严重，颌骨畸形越明显，且畸形随着年龄增长日益加重。主要表现为患侧下颌骨发育不足，部分患者可累及上颌骨与颧骨发育。严重的颌骨发育不足可引起上气道狭窄，导致阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea, OSA）。

单侧真性关节强直主要表现为患侧颌骨发育不足导致面部不对称畸形。单侧真性关节强直主要表现为患侧颌骨发育不足导致面部不对称畸形。患侧上颌骨垂直向发育不足，咬合平面偏斜。双侧真性关节强直表现为整个下颌骨发育不足。部分患者可有双侧上颌骨后份垂直向发育不足。

4.3.4 咬合关系错乱

下颌骨发育障碍可导致牙弓狭窄，上下牙弓不匹配造成咬合关系错乱。如真性关节强直发生在生长发育期以后，咬合关系一般不受影响。

4.3.5 髁突活动减小或消失：患侧髁突常表现为活动消失或减弱。

4.3.6 社会心理问题

真性关节强直患者特别是儿童患者，表现出自卑、厌学、社交障碍等社会心理问题，严重影响身心健康。

5 辅助检查

5.1 曲面体层片

在曲面体层片上，纤维性强直表现为关节间隙模糊且密度增高，关节窝及髁突的关节面呈不规则破坏；真性关节强直则表现为正常关节结构消失，髁突和关节窝融合，形成膨大的致密球状团块。

5.2 螺旋 CT 与锥形束 CT

曲面体层片缺乏对真性关节强直的程度和范围的全面了解，而螺旋 CT（spiral computed tomography, CT）和锥形束 CT（cone-beam CT, CBCT）可以更直观的看到强直骨球大小、范围以及气道情况，也可以帮助判断是否有残余髁突。此外，螺旋 CT 和 CBCT 检查也为后续数字化技术的应用提供数据支撑。对于有条件的单位，螺旋 CT 应作为真性关节强直术前常规检查之一。此外，磁共振检查有助于判断关节周围软组织，特别是关节盘的情况。

6 诊断与鉴别诊断

6.1 诊断

真性关节强直的诊断可以根据患者的病史、临床表现，以及关节区影像学检查进行诊断。如患者有开口受限与影像学检查见关节结构消失骨性融合就可诊断骨性强直，开口受限及影像学检查见关节间隙模糊，关节窝及髁突骨质有不规则破坏可诊断为纤维性强直。

6.2 鉴别诊断

真性关节强直需要与其他可以导致开口受限的疾病相鉴别，如关节外强直、肿瘤、局部感染、冠突过长、颧弓骨折、髁突骨折、颞下颌关节紊乱病等。上述疾病在影像学上均不会出现关节正常结构消失以及骨性融合的表现，可予以鉴别。

7 临床分类

真性关节强直的分类有很多，最具代表性的主要有以下几种：

1986 年 Sawhney 根据 X 片和术中所见，按照强直骨球的融合程度，将真性关节强直分为 4 型：I 型

为关节内或周围形成纤维粘连，关节间隙减小，关节窝和髁突变平，即纤维性强直；II型为髁突与关节窝外侧形成骨性融合，内侧仍存在间隙及髁突残端，可保留部分髁突；III型为髁突颈部残端与关节窝形成骨性融合，下颌支与颞弓受累；IV型为髁突与颅底完全骨性融合。

2006年杨驰团队根据CT冠状位重建上是否存在髁突结构及髁突大小进行关节强直的分类；在此基础上2008年该团队又提出了增加了伴发颌骨畸形、咬合关系紊乱和呼吸道结构紊乱的ADMB分类。

2011年房兵提出了髁突囊内骨折导致的关节强直分类，该分类主要以强直的病理特点作为分类依据。

2020年祝颂松提出了真性关节强直的CDA分类，即内侧是否有髁突残留（C）、是否有颌骨畸形（D）以及患者是否成年（A），并提出相应的治疗策略。

上述分类方法各有侧重，但考虑到影响真性关节强直的治疗主要与髁突残留情况、患者就诊年龄、颌骨畸形三个关键要素相关，本共识重点参考CDA和ADMB分类方式。具体分类如下：

C0，整个关节结构表现为完全融合，内侧没有可识别髁突或内侧髁突内外径小于正常髁突的1/2内外径，该类患者不建议行保留髁突的关节重建术；C1，关节外侧骨性强直，内侧保留移位的髁突，且髁突内外径大于正常髁突的1/2内外径，该类患者建议行保留内侧髁突的关节成形术；

D0，患者没有明显的牙颌面畸形，该类患者仅需治疗关节强直；D1，患者存在明显的牙颌面畸形，治疗时除解除关节强直以外还需考虑同期或分期治疗牙颌面畸形；

A0，未成年患者，颌面部生长活跃，推荐选择促进颌骨生长发育的治疗方式；A1，成年患者，颌面部发育成熟，选择治疗方案时无需考虑对颌骨发育的影响。

8 治疗

8.1 治疗原则

真性关节强直的治疗涉及口腔颌面外科、正畸科、耳鼻咽喉科以及心理等众多学科，需根据患者年龄、病情、依从性、医院综合条件、医师临床水平等因素全面考虑，进行以口腔颌面外科为主的个性化治疗。

真性关节强直的治疗应遵循以下原则：

- 1) 恢复关节功能：开口受限是真性关节强直患者的首要症状，因此恢复开口度是治疗的首要目标；
- 2) 改善颌骨畸形：生长发育期发生真性关节强直常继发不同程度的颌骨畸形，特别是对于伴发OSA的患者显得尤为重要；
- 3) 改善咬合关系：良好的咬合关系是恢复咀嚼功能和保证全身营养状况的重要前提；
- 4) 促进颌骨继续生长发育：对于生长发育期患者，应尽量采取创伤小、能继续促进颌骨生长的治疗手段。

8.2 治疗方法

8.2.1 颞下颌关节成形术

颞下颌关节成形术主要用于解除真性关节强直、恢复开口，重建关节功能。根据是否进行髁突重建，可将颞下颌关节成形术分成有髁突重建和无髁突重建两大类，髁突重建的颞下颌关节成形术操作相对复杂，但术后关节功能更好，也有助于恢复下颌支高度、改善颌骨畸形，因此应首选有髁突重建的颞下颌关节成形术。无髁突重建的颞下颌关节成形术操作相对简单，但无法恢复下颌支高度，一般适用于没有明显颌骨畸形的成人患者。

对于双侧真性关节强直患者，一般应先做严重侧，再做简单侧，并应在一次手术中同时完成。

颞下颌关节成形术的手术步骤主要包括：

- 1) 手术入路：一般采取耳前/缘切口入路。若强直骨球特别大可联合使用颌下切口。
- 2) 去除骨球，形成假关节：去除骨球的位置应在颞弓下缘到下颌孔之间。强直骨球切除后去骨区需形成10mm以上的间隙。
- 3) 冠突的处理：强直骨球去除后若术中开口仍小于3指，应予切断或切除；若同侧冠突切断后开口度仍小于正常，则可切断或切除对侧冠突；若此时开口度仍小于正常且咬肌有纤维化或硬化时，可考虑切断部分咬肌。

- 4) 插补物的选择：插补物既可消除去骨后的死腔，分离断面，维持去骨后间隙，预防强直复发。

常用的插补物有带蒂颞筋膜脂肪瓣及脱细胞真皮基质等。

5) 髁突重建

髁突重建常选取带软骨头的肋骨、人工关节假体、牵张成骨、冠突移植等。儿童患者应选择带软骨头的肋骨移植与牵张成骨；对于成人患者，特别是伴发颌骨畸形的患者，首选人工关节假体。

8.2.2 保留髁突的颞下颌关节成形术

术前 CT 发现关节内侧有残留髁突，则可实施保留内侧髁突的颞下颌关节成形术（也称关节外侧成形术），该术式在 1998 年由 Nitzan 等首次报道应用，这一类强直多由髁突矢状骨折导致。

该术式主要是切除关节外侧粘连骨球，利用带蒂颞筋膜脂肪瓣及脱细胞真皮基质等插补物填充去骨后死腔，保留内侧残留的髁突及关节盘。该术式损伤小，保留了下颌支原有高度，且保存了髁突生长发育潜能，但无法改善颌骨畸形，因此该术式适合于无颌骨畸形或颌骨畸形轻微的患者。

8.3 治疗时机

患者身体条件允许的情况下，应尽早手术解除强直，恢复患者的关节功能，尤其对伴有 OSA 的儿童更应尽早手术。

8.4 开口训练

开口训练是所有强直患者术后恢复开口与预防复发必不可少的环节，应与患者及家属反复强调开口训练重要性。开口训练应在术后尽早开始，循序渐进，一般术后 7~10 天即可开始练习（行植骨、牵张成骨或下颌前移术者可延至 2 周以后）。开口训练应持续半年以上，当患者主动开口能够达到 3 指、且 CT 检查证实关节截骨断面已经皮质化时，可以认为手术效果已经稳定。

9 复发

真性关节强直复发主要指征为术后开口度减少到不足 2 指，且影像学检查证实关节间隙再次出现纤维性粘连或骨性融合。如果发现强直复发，应及时再次手术。

强直复发是一个多因素综合作用的结果，主要与术前强直情况、手术操作以及术后开口训练三方面因素密切相关。随着医疗技术的进步，目前真性关节强直的总体复发率已从之前的 30% 以上降至 15% 左右；儿童复发率高于成人，主要与儿童旺盛的生长能力及未能坚持有效的开口训练有关，因此，对于儿童患者应持续追踪至成年。

10 继发颌骨畸形的治疗

10.1 儿童颌骨畸形的治疗

儿童患者仍处于生长发育期，应选择损伤小的治疗方式进行关节成形术与颌骨畸形的矫治，并尽可能降低颌骨生长发育的影响，同时应纠正患儿的 OSA 状态。

带软骨头的肋骨或牵张成骨重建髁突的同时可改善颌骨畸形。如果颌骨畸形较为轻微，首选带软骨头的肋骨移植，如颌骨畸形较为明显，应首选牵张成骨术。在完成首次治疗后应持续观察关节功能与颌骨畸形的进展情况，并随访至成年。如出现强直复发或出现 OSA 时应再次手术。成年后遗留的牙颌骨畸形可通过正颌外科手术进行矫治。

10.2 成人颌骨畸形的治疗

10.2.1 成人颌骨畸形的矫治模式

成人颌骨畸形的矫治可分为分期治疗模式和同期治疗模式。分期治疗模式，即颌骨畸形与真性关节强直的治疗在分次手术中完成，分期模式手术难度低，治疗效果控制也更加容易，但总体治疗周期长。同期治疗模式，即在一次手术中同时完成真性关节强直与颌骨畸形的矫治，同期治疗模式对术者的要求更高，但可以缩短治疗周期，减少手术次数、降低手术费用。如患者颌骨畸形严重且伴发 OSA，首选同期治疗模式。在临床应用中，应根据术者经验以及患者病情进行综合判断选择。

10.2.2 上颌骨畸形

上颌骨畸形主要通过 LeFort I 型骨切开纠正。对于单侧患者，通过下降患侧上颌骨摆正倾斜牙合平面；对于双侧强直患者，可通过下降双侧后份上颌骨改善过陡牙合平面。

10.2.3 下颌骨畸形

下颌骨畸形主要以髁突重建（带软骨头的肋骨移植、牵张成骨术、人工关节假体置换）、下颌支“倒L”骨切开术、下颌支矢状骨劈开术、牵张成骨等方法进行矫治。

10.2.4 颞部及其他畸形

颞部畸形可利用颞成形术在三维方向上调整。其他颌骨畸形如下颌角、颧骨颧弓畸形以及软组织不对称等问题，可通过下颌角成形术、颧骨颧弓成形术、软组织整形手术等方式予以治疗。

11 伴发错牙合畸形的治疗

应向患者充分说明稳定咬合的重要性。对于成人患者，如采用同期治疗模式，应在术前与正畸医生充分沟通，确定一个相对稳定的咬合关系，手术之后尽早进行正畸治疗；如采取分期治疗模式，可按照正颌外科治疗原则进行处理。儿童患者的咬合调整能力强，对于简单的错牙合畸形可予以观察，但对于严重的错牙合畸形应及时干预。

12 数字化技术在真性关节强直治疗中的应用

数字化设计软件可以通过CT数据进行颌骨三维重建与虚拟手术，并在此基础上设计手术导板，数字化技术的应用可提高手术安全性和准确性，降低手术难度，提高诊疗水平。对于有条件的医疗单位，数字化技术应积极应用到真性关节强直患者的诊疗过程中。

参 考 文 献

- [1] Zhu S, Wang D, Yin Q, et al. Treatment guidelines for temporomandibular joint ankylosis with secondary dentofacial deformities in adults[J]. *J Craniofac Surg*, 2013, 41(7): e117-27.
- [2] Sawhney C P. Bony ankylosis of the temporomandibular joint: follow-up of 70 patients treated with arthroplasty and acrylic spacer interposition[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1986, 77(1): 29-40.
- [3] Jiang Y, Huang Y, Ye B, et al. Management of Temporomandibular Joint Ankylosis With Dentofacial Deformities in Children[J]. *J Craniofac Surg*, 2018, 29(2): e150-e155.
- [4] 张益, 何冬梅, 马绪臣. 创伤性颞下颌关节强直病程特点与分类治疗[J]. *中华口腔医学杂志*, 2006, 41(12): 4.
- [5] Long X. The relationship between temporomandibular joint ankylosis and condylar fractures[J]. *Chin J Dent Res*, 2012, 15(1): 17-20.
- [6] Kaban L B, Perrott D H, Fisher K. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1990, 48(11): 1145-51; discussion 1152.
- [7] Fivez S, Politis C, Dormaar J T, et al. Surgical and Orthodontic Approach to Temporomandibular Joint Ankylosis After Ear Infection: A Case Series[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 78(12): 2235-2246.
- [8] Kobayashi R, Utsunomiya T, Yamamoto H, et al. Ankylosis of the temporomandibular joint caused by rheumatoid arthritis: a pathological study and review[J]. *J Oral Sci*, 2001, 43(2): 97-101.
- [9] Burgess A, Celerier C, Breton S, et al. Otogenic Temporomandibular Arthritis in Children[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 143(5): 466-471.
- [10] Erol B, Tanrikulu R, Görgün B. A clinical study on ankylosis of the temporomandibular joint[J]. *J Craniofac Surg*, 2006, 34(2): 100-6.
- [11] Movahed R, Mercuri L G. Management of temporomandibular joint ankylosis[J]. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2015, 27(1): 27-35.
- [12] Filho A M L, Junior G, Santos E S, et al. Treatment of Dentofacial Deformity Associated with Temporomandibular Joint Ankylosis Through Vertical and Sagittal Osteotomies of the Mandibular Ramus[J]. *J Craniofac Surg*, 2022, 33(3): e305-e308.
- [13] Shaeran T a T, Samsudin A R. Temporomandibular Joint Ankylosis Leading to Obstructive Sleep Apnea[J]. *J Craniofac Surg*, 2019, 30(8): e714-e717.
- [14] 张铁军, 傅开元. 颞下颌关节曲面体层的投照技术及临床应用[J]. *现代口腔医学杂志*, 1997, 11(2): 1.
- [15] 何冬梅, 杨驰. 颞下颌关节强直的诊治方案: 基于上海交通大学医学院附属第九人民医院颞下颌关节中心的经验[J]. *上海交通大学学报: 医学版*, 2022, 42(6): 7.
- [16] He D, Yang C, Chen M, et al. Traumatic temporomandibular joint ankylosis: our classification and treatment experience[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69(6): 1600-7.
- [17] Bi R, Jiang N, Yin Q, et al. A new clinical classification and treatment strategies for temporomandibular joint ankylosis[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 49(11): 1449-1458.
- [18] Li J, Zhu S, Wang T, et al. Staged treatment of temporomandibular joint ankylosis with micrognathia using mandibular osteodistraction and advancement genioplasty[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 70(12): 2884-92.
- [19] 胡静. 正颌外科[M]. 人民卫生出版社, 2006: 295-298.
- [20] Su-Gwan K. Treatment of temporomandibular joint ankylosis with temporalis muscle and fascia flap[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2001, 30(3): 189-93.

- [21] Wolford L M. Temporomandibular joint devices: treatment factors and outcomes[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1997, 83(1): 143-9.
- [22] 孙荃, 李恺得, 刘磊. 人工颞下颌关节的研究进展[J]. *华西口腔医学杂志*, 2014, 32(4): 4.
- [23] Zhu S, Hu J, Li J, et al. Reconstruction of mandibular condyle by transport distraction osteogenesis: Experimental study in rhesus monkey[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 64(10): 1487-92.
- [24] Zhang C, Li Y, Ye B, et al. Application of Bidirectional Distraction Osteogenesis for the Treatment of Mandibular Micrognathia Caused by Temporomandibular Joint Ankylosis[J]. *J Craniofac Surg*, 2017, 28(6): 1502-1507.
- [25] Zhu S S, Hu J, Li J, et al. Free grafting of autogenous coronoid process for condylar reconstruction in patients with temporomandibular joint ankylosis[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008, 106(5): 662-7.
- [26] 许亦权, 胡敏. 同种异体骨移植修复颞下颌关节[J]. *中华口腔医学杂志*, 2006, 41(4): 2.
- [27] Nitzan D W, Bar-Ziv J, Shteyer A. Surgical management of temporomandibular joint ankylosis type III by retaining the displaced condyle and disc[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1998, 56(10): 1133-8; discussion 1139.
- [28] Jakhar S K, Agarwal M, Gupta D K, et al. Preservation of condyle and disc in the surgical treatment of type III temporomandibular joint ankylosis: a long-term follow-up clinical study of 111 joints[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42(6): 746-51.
- [29] Zhu S, Li J, Luo E, et al. Two-stage treatment protocol for management of temporomandibular joint ankylosis with secondary deformities in adults: our institution's experience[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69(12): e565-72.
- [30] Mittal N, Goyal M, Sardana D, et al. Outcomes of surgical management of TMJ ankylosis: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2019, 47(7): 1120-1133.
- [31] Hegab A F. Outcome of Surgical Protocol for Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis Based on the Pathogenesis of Ankylosis and Re-Ankylosis. A Prospective Clinical Study of 14 Patients[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73(12): 2300-11.
- [32] 祝颂松, 王旭东, 杨学文, et al. 下颌支矢状骨劈开术并发症防治的专家共识[J]. *华西口腔医学杂志*, 2022(003): 040.
- [33] 张志愿. 口腔颌面外科学(第8版)[M]. 人民卫生出版社, 2020: 235.
- [34] Kaban L B, Bouchard C, Troulis M J. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 67(9): 1966-78.
- [35] Güven O. A clinical study on temporomandibular joint ankylosis in children[J]. *J Craniofac Surg*, 2008, 19(5): 1263-9.
- [36] Zhu S, Jiang Y, Pokhrel N, et al. Simultaneous Correction of Temporomandibular Joint Ankylosis and Secondary Dentofacial Deformities in Adult Patients: Surgical Technique, Treatment Outcomes, and a Consideration of the Factors Involved[J]. *J Craniofac Surg*, 2015, 26(8): 2351-6.
- [37] 祝颂松, 胡静. 颞下颌关节强直及其继发畸形的综合矫治[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2016, 14(3): 5.
- [38] Zhu S S, Feng G, Li J H, et al. Correction of mandibular deficiency by inverted-L osteotomy of ramus and iliac crest bone grafting[J]. *Int J Oral Sci*, 2012, 4(4): 214-7.
- [39] Chen K X, D. Abotaleb, B. Chen, H. Li, Y. Zhu, S. Accuracy of Virtual Surgical Planning in Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis Using Distraction Osteogenesis: Comparison of Planned and Actual Results[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 76(11): 2422.e1-2422.e20.

