

关节盘形态学特征及盘髁角度对可复性关节盘前移位保守治疗效果的初步评价

宋佳璐 肖琦钦 岑啸

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心
四川大学华西口腔医院颞下颌关节科, 成都 610041

[摘要] **目的** 评估治疗前关节盘形态学特征及盘髁角度对前伸再定位咬合板(ARS)治疗可复性关节盘前移位(ADDwR)效果的影响。**方法** 根据纳入排除标准共纳入11例ADDwR患者,分析ARS治疗前后核磁共振成像影像资料及Helkimo指数,评估治疗前患者关节盘长度、厚度、形态分类对患者治疗后临床症状及关节盘形态学特征、盘髁角度及临床症状的影响。**结果** 经ARS治疗,所有ADDwR患者主观症状指数(Ai)和临床症状指数(Di)下降,关节盘长度增加,厚度降低。其中轻微前移位者或1型关节盘者Ai降至0且Di下降最明显,轻度前移位者(至 $8.65\text{ mm}\pm 1.79\text{ mm}$)或5型关节盘者(至 $10.71\text{ mm}\pm 2.62\text{ mm}$)长度增长最明显,轻微前移位者关节盘厚度降低最明显(至 $3.08\text{ mm}\pm 0.51\text{ mm}$)。**结论** ARS治疗效果与关节盘移位程度及形态特征相关,为临床治疗决策提供了依据。

[关键词] 前伸再定位咬合板; 可复性关节盘前移位; 关节盘; 核磁共振成像; 治疗效果

[中图分类号] R782.6 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2024313



本文链接 开放科学标识码

Effect of disc morphological features and disc-condyle angles on conservative treatment for anterior disc displacement with reduction

Song Jialu, Xiao Qiqin, Cen Xiao

State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Temporomandibular Joint, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Supported by: Scientific Research Foundation of West China School of Stomatology (West China Hospital of Stomatology), Sichuan University (RCDWJS2023-17)

Correspondence: Cen Xiao, E-mail: cenx@scu.edu.cn

[Abstract] **Objective** This study aimed to evaluate the effect of disc morphology and disc-condyle angle on the treatment of anterior repositioning splint (ARS) for anterior disc displacement with reduction (ADDwR). **Methods** On the basis of the inclusion and exclusion criteria, a total of 11 patients diagnosed with ADDwR were included. The effects of changes in disc length, thickness, and morphology classifications on the clinical symptoms, disc morphology parameters, and disc-condyle angles after ARS treatment were evaluated using magnetic resonance imaging and the Helkimo index. **Results** After ARS treatment, the Ai and Di of all patients with ADDwR decreased, the disc length increased, and the thickness decreased. The Ai of patients with slight ADDwR and those with type 1 joint discs was reduced to 0, with the

most significant decrease observed in Di. The disc length of mild ADDwR (increased to $8.65\text{ mm}\pm 1.79\text{ mm}$) and type 5 disc (increased to $10.71\text{ mm}\pm 2.62\text{ mm}$) significantly increased the most. The disc thickness of slight ADDwR decreased to $3.08\text{ mm}\pm 0.51\text{ mm}$ significantly. **Con-**

[收稿日期] 2024-08-23; **[修回日期]** 2024-12-11

[基金项目] 四川大学华西口腔医学院(华西口腔医院)科研经费资助项目(RCDWJS2023-17)

[第一作者] 宋佳璐, 学士, E-mail: 3400816728@qq.com

[通信作者] 岑啸, 主治医师, 博士, E-mail: cenx@scu.edu.cn

clusion The therapeutic effect of ARS is correlated with the displacement degree and morphological features of the disc, providing evidence for clinical treatment decisions.

[Key words] anterior repositioning splint; anterior disc displacement with reduction; disc; magnetic resonance imaging; therapeutic effect

颞下颌关节紊乱病 (temporomandibular disorders, TMD) 是颌面部常见慢性疾病, 成人患病率高达 31%, 主要表现为疼痛、关节弹响和下颌运动受限等症状, 严重影响患者生活质量^[1]。可复性关节盘前移位 (anterior disc displacement with reduction, ADDwR) 是指下颌处于牙尖交错位时, 关节盘相对髁突前斜面向前下移位, 大开口时则恢复正常的盘-髁关系, 常以关节弹响为主要表现, 是 TMD 中最常见的类型^[2-3]。关节盘前移位常导致关节盘形态改变, 润滑、缓解冲击等生理功能受损。此外, 关节盘前移位会使关节盘压力增大 14.6 倍, 引发关节盘穿孔^[4-5]。研究^[6]显示, 关节盘折叠不仅与张口受限程度密切相关, 也会增加疼痛的可能性。部分 ADDwR 患者可发展为不可复性关节盘前移位 (anterior disc displacement without reduction, ADDwoR), 关节盘折叠程度越大, 越容易发生 ADDwoR, 且症状越严重。研究^[7]统计了正常盘髁复合体的关节盘形态特征: 关节盘长度为 $11.05 \text{ mm} \pm 1.34 \text{ mm}$, 关节盘厚度为 $1.01 \text{ mm} \pm 0.31 \text{ mm}$, 且长度显著大于 ADDwR 患者 ($P < 0.001$), 厚度显著小于 ADDwR 患者 ($P < 0.001$)。在 ADDwoR 的病程进展中, 关节盘前移程度随着时间的延长而加重, 关节盘长度缩短, 关节盘变形程度加重, 继发面部偏斜等畸形, 出现关节盘变形、关节腔积液、骨质改变等变化^[8-10]。由此可见, 关节盘形态与临床症状密切相关, 治疗 ADDwR 时, 及时恢复正常的盘髁关系及关节盘形态也至关重要。

前伸再定位咬合板 (anterior repositioning splint, ARS) 是 ADDwR 主要的保守治疗方法, 通过将其戴在上颌或下颌牙列上引导髁突前移, 并在治疗过程中逐渐调整咬合板使关节盘和髁突的相对位置关系恢复正常。研究^[11-12]表明 ARS 能够改善颞下颌关节 (temporomandibular joint, TMJ) 的应力分布, 降低关节盘上的异常负荷, 进而缓解患者疼痛。经 ARS 治疗的部分 ADDwR 患者, 疼痛、关节弹响的症状明显改善, 且关节盘后带显著增厚和重塑^[13-14]。此外, ARS 治疗能够促进髁突生长与重塑^[15-16]。

本研究通过分析 ADDwR 患者治疗前和治疗后

盘髁复合体的核磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 影像资料和 Helkimo 指数, 评估治疗前患者关节盘长度、厚度、形态分类对 ARS 治疗 ADDwR 关节盘形态学特征、盘髁角度及临床症状的影响。

1 材料和方法

1.1 研究对象

纳入 2022 年 10 月—2024 年 2 月在四川大学华西口腔医院颞下颌关节科接受 ARS 治疗的患者。

纳入标准: 1) 至少一侧为 ADDwR; 2) 无颌面部外伤史; 3) 无 TMD 治疗史; 4) 无正畸治疗史; 5) 有完整的影像学资料及随访病历。

排除标准: 1) 至少一侧为 ADDwoR; 2) MRI 图像质量较差、辨识不清; 3) 影像或病历资料不完整; 4) 无法按时随访; 5) 妊娠期、哺乳期妇女; 6) 患者认知障碍或意识障碍等导致无法有效配合。

本研究共纳入患者 11 例 (20 侧关节), 研究经患者知情同意, 并通过四川大学华西口腔医院医学伦理委员会批准 (WCHSIRB-CT-2024-184)。

1.2 治疗方法

嘱患者下颌前伸至关节弹响消失的最小前伸位, 记录并转移咬合关系; 采用藻酸盐印模材料制作上下颌全牙列印模, 消毒后灌制石膏模型, 制作上颌 ARS (图 1)。初戴时, 通过 $20 \mu\text{m}$ 咬合纸检查确认下颌全牙列与咬合板咬合面均匀接触, 并采用 MRI 检查确认 ARS 戴用下双侧关节盘髁关系正常; 要求患者全天戴用 ARS, 吃饭时取下, 每 4 周复诊 1 次, 通过 $20 \mu\text{m}$ 咬合纸检查 ARS 咬合接触情况; 戴用 ARS 6 月后行临床症状和 MRI 复查。

1.3 临床症状评估

在 ARS 治疗前和治疗后, 由同一位检查者对 11 例患者通过 Helkimo 指数评估 TMJ 的功能障碍状况, 其中包括主观症状指数 (Ai) 和临床症状指数 (Di)。患者无主观症状时 Ai 记为 0, 出现轻度主观症状时 Ai 记为 1, 出现重度主观症状时 Ai 记为 2。患者无 TMJ 功能障碍时 Di 记为 0, 出现轻度

TMJ障碍时Di记为1~9, 出现中度TMJ障碍时Di 记为10~19, 出现重度TMJ障碍时Di记为20~25^[17]。



a: ARS; b~e: ARS口内戴用照。

图 1 ARS

Fig 1 ARS

1.4 关节盘形态学指标的测量

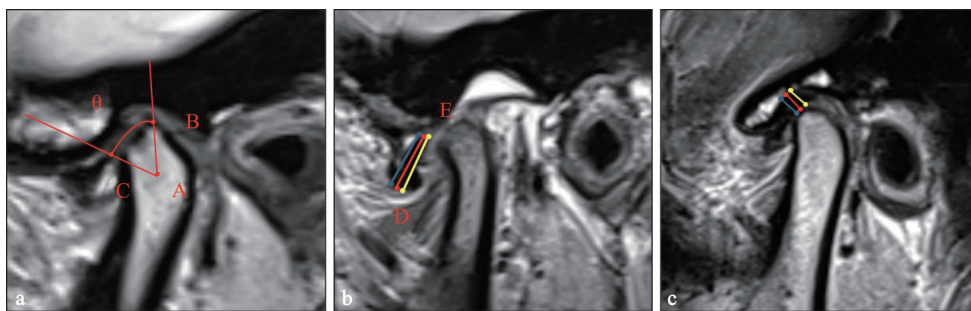
在ARS治疗前及治疗后, 11例患者均使用3.0 T MRI (Siemens公司, 德国) 进行检查及成像, 患者呈平卧位并保持平静, 在闭口位和开口位行斜矢状位T2序列扫描成像, 在闭口位所得扫描序列中选择能观察到髁突截面积最大且能够清晰显示关节盘形态的图像。所有MRI图像均由同一名研究者测量并记录。

1) 盘髁角度: 如图2a所示, 将髁突头部中心记为A点, 髁突顶点记为B点, 关节盘后带后缘记为C点, 将AB与AC之间的夹角 θ 记为盘髁角度^[18]。根据盘髁角度大小, 将关节盘前移程度

分别记为轻微、轻度、中度、重度。盘髁角度为 $11^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 时, 为轻微前移; $31^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 时, 为轻度前移; $51^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 时, 为中度前移; 大于 80° 时, 为重度前移^[19]。

2) 关节盘长度: 如图2b所示, 将关节盘长度前缘记为D点, 关节盘后带后缘记为E点, 将DE之间的距离记为关节盘长度。进行3次测量取平均值^[20]。

3) 关节盘厚度: 如图2c所示, 将关节盘最厚处做垂直切线, 切线的长度代表关节盘厚度。进行3次测量取平均值。



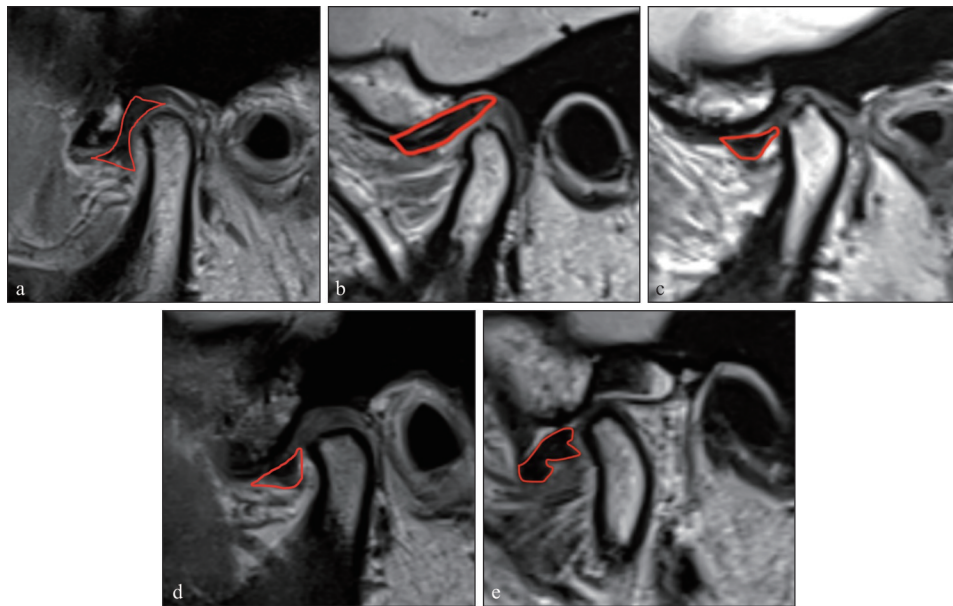
a: 盘髁角度测量; b: 关节盘长度测量; c: 关节盘厚度测量。

图 2 盘髁复合体的MRI图像评估

Fig 2 MRI image evaluation of the disc-condyle complex

4) 关节盘形态分类: 如图3所示, 根据Mura-kami的分类法将关节盘形态分为5种, 具体如下。1型: 双凹型关节盘, 上下表面均存在凹陷; 2型: 双平面型关节盘, 厚度基本一致; 3型: 双

凸型关节盘, 上下表面均为凸起; 4型: 半凹型关节盘, 上平面为凹陷, 下平面为凸起; 5型: 折叠型关节盘, 在中间折叠为球形或其他不规则形状^[21]。



a: 1型; b: 2型; c: 3型; d: 4型; e: 5型。

图3 关节盘的5个形态分类

Fig 3 Classification of disc morphology

1.5 统计学分析

采用IBM SPSS (29.0.1.0)、GraphPad Prism (10.2.0) 软件进行统计学分析。对满足正态性分布的数据采用配对样本 *t* 检验, 对未满足正态分布的数据采用Wilcoxon符号秩检验。采用箱线图标记离群值, 经敏感性分析评估结果的稳定性^[22]。当 $P < 0.05$ 时, 认为被比较的2组数据差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

纳入患者11例, 男2例, 女9例, 年龄11~34岁, 平均年龄(20±6.97)岁, 共20侧病变。其中1型关节盘6侧, 2型关节盘3侧, 4型关节盘5侧, 5型关节盘6侧。轻微可复性关节盘前移位7侧, 轻度关节盘前移位6侧, 中度关节盘前移位7侧。

2.2 ARS治疗前后患者临床症状的改变情况

所有ADDwR患者经ARS治疗后, A_i 由1.75±0.44下降至0.20±0.62 ($P < 0.05$); D_i 由5.25±3.34下降至1.55±2.33 ($P < 0.05$)。

轻微、轻度、中度关节盘前移位治疗前 A_i 分别为2.00、1.50±0.55、1.71±0.49, 提示出现轻度主观症状, 经ARS治疗后分别下降至0、0、0.57±0.98, 提示基本无主观症状。轻微、轻度、中度关节盘前移位治疗前 D_i 分别为6.57±4.65、3.50±

1.23、5.43±2.70, 经ARS治疗后分别下降至0.29±0.49、1.50±0.55、2.86±3.58。经配对样本 *t* 检验可见, 轻微、轻度、中度关节盘前移位经ARS治疗后 A_i 及 D_i 差异均存在统计学意义 ($P < 0.05$)。

1型、2型、4型、5型关节盘治疗前 A_i 分别为2.00、1.33±0.58、2.00、1.50±0.55, 提示出现轻度主观症状, 治疗后分别下降至0、0.67±1.16、0、0.33±0.82, 提示基本无主观症状; 1型、2型、4型、5型关节盘治疗前 D_i 分别为5.67±3.93、5.33±2.31、7.00±3.67、3.33±2.50, 治疗后分别下降至0.33±0.52、4.00±3.46、1.00±0.71、2.00±3.03。经配对样本 *t* 检验可得1型、4型、5型关节盘前移位经ARS治疗后 A_i 及 D_i 差异均存在统计学意义 ($P < 0.05$), 2型关节盘前移位经ARS治疗后 A_i 及 D_i 降低但差异无统计学意义 ($P = 0.184$)。因此推测, 在ADDwR患者中, 关节盘形态为2型的盘髁复合体, ARS治疗效果有限。

2.3 关节盘前移位程度对ARS治疗后关节盘长度变化的影响

经ARS治疗后关节盘长度整体呈增长趋势(表1)。轻微前移位的关节盘长度平均增长0.34 mm, 轻度前移位的关节盘长度平均增长1.65 mm, 中度前移位关节盘长度平均增长1.84 mm。但该分类的关节盘长度中存在以下离群值: 轻微关节盘前移位中, 治疗前关节盘长度为13.31、7.56 mm者, 与同时期关节盘长度均数10.37 mm±1.77 mm相差较大。轻度关节盘前移位中, 治疗前关节盘长度

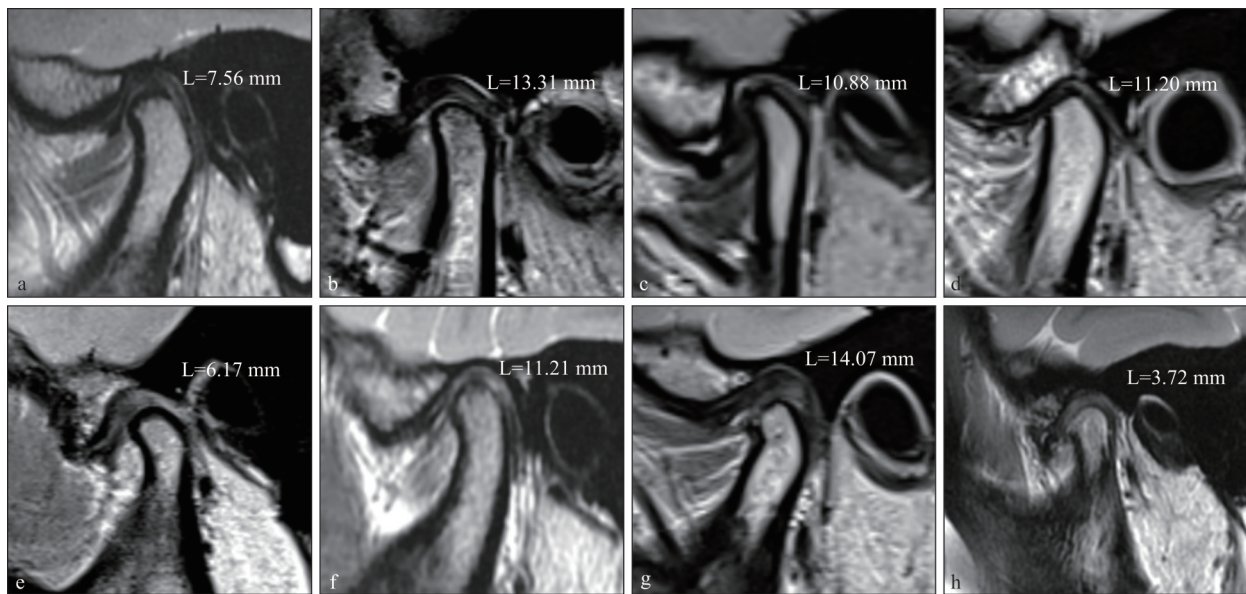
为10.88 mm者与同时期关节盘长度均数7.00 mm±2.05 mm相差较大, 治疗后关节盘长度为11.20、6.17 mm者与同时期关节盘长度均数8.65 mm±1.79 mm相差较大。中度关节盘前移位中, 治疗前关节盘长度为11.21 mm者与同时期关节盘长度均数7.17 mm±2.02 mm相差较大, 治疗后关节盘长度为14.07、3.72 mm者与同时期关节盘长度均数9.01 mm±3.80 mm相差较大(图4、5)。治疗前关节盘长度明显偏离平均水平, 出现了治疗后关节盘长度缩短, 关节盘形态改善效果下降的现象, 可能是由于关节盘体积过大, 导致关节腔压力过

大、活动受损。

表 1 治疗前后轻微、轻度、中度前移位盘-髁复合体的关节盘长度

Tab 1 Disc length of slight, mild and moderate AD-DwR disc-condyle complex before and after treatment

前移位程度	治疗前/mm	治疗后/mm	P值
轻微	10.37±1.77	10.72±1.01	0.431
轻度	7.00±2.05	8.65±1.79	0.115
中度	7.17±2.02	9.01±3.80	0.376
总体	8.24±2.44	9.50±2.56	0.094



a: 治疗前关节盘长度为7.56 mm; b: 治疗前关节盘长度为13.31 mm; c: 治疗前关节盘长度为10.88 mm; d: 治疗后关节盘长度为11.20 mm; e: 治疗后关节盘长度为6.17 mm; f: 治疗前关节盘长度为11.21 mm; g: 治疗后关节盘长度为14.07 mm; h: 治疗后关节盘长度为3.72 mm。

图 4 关节盘长度离群值

Fig 4 Outliers of disc length

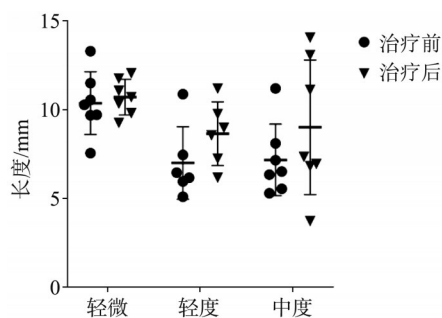


图 5 关节盘前移位程度对治疗后关节盘长度的影响

Fig 5 The effect of anterior disc displacement on disc length after treatment

2.4 关节盘前移位程度对ARS治疗后关节盘厚度变化的影响

经ARS治疗后关节盘厚度整体呈变薄趋势(表

2)。轻微前移位的关节盘厚度平均减少0.34 mm, 轻度前移位的关节盘厚度平均减少0.02 mm, 中度前移位关节盘厚度平均减少0.04 mm。但不同前移位程度的关节盘厚度中存在以下离群值: 轻微关节盘前移位中, 治疗前关节盘厚度4.85 mm者与同时期关节盘厚度均数3.42 mm±0.96 mm相差较大, 治疗后关节盘厚度3.90 mm者与同时期关节盘厚度均数3.08 mm±0.51 mm相差较大。轻度关节盘前移位中, 治疗前关节盘厚度4.30 mm者与同时期关节盘厚度均数2.27 mm±1.30 mm相差较大, 治疗后关节盘厚度3.92 mm者与同时期关节盘厚度均数2.25 mm±1.28 mm相差较大。中度关节盘前移位中, 治疗后关节盘厚度为4.13 mm者与同时期关节盘厚度均数2.83 mm±0.69 mm相差较大(图6、7)。

本研究测量关节盘厚度时测量点为关节盘最厚处,出现异常值的盘髁复合体的区域都为中带和前带。

表 2 治疗前后轻微、轻度、中度前移位盘-髁复合体的关节盘厚度

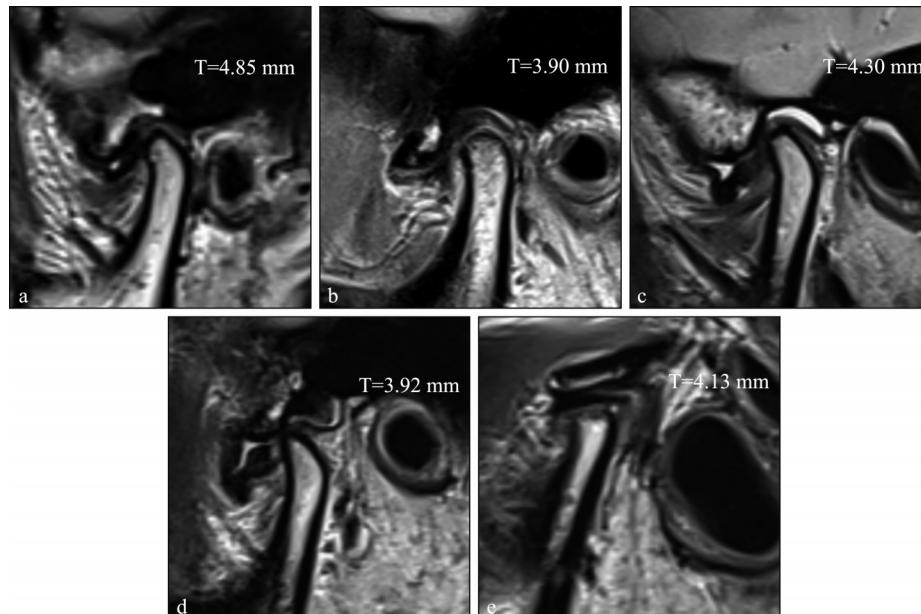
Tab 2 Disc thickness of slight, mild and moderate ADDwR disc-condyle complex before and after treatment

前移位程度	治疗前/mm	治疗后/mm	P值
轻微	3.42±0.96	3.08±0.51	0.308
轻度	2.27±1.30	2.25±1.28	0.958
中度	2.87±0.55	2.83±0.69	0.422
总体	2.95±1.01	2.74±0.89	0.212

2.5 关节盘形态分类对 ARS 治疗后关节盘形态学改变的影响

经 ARS 治疗后各形态分类的关节盘长度呈增长趋势 (表3)。1型关节盘治疗后长度平均增加

0.25 mm, 2型关节盘治疗后长度平均增加0.44 mm, 4型关节盘治疗后长度平均增加 0.05 mm, 5型关节盘治疗后长度平均增加 3.68 mm。但不同形态分类的关节盘长度中存在以下离群值: 1型关节盘治疗前长度为13.31、7.45 mm者与同型关节盘长度均数 10.17 mm±1.89 mm 相差较大。2型关节盘治疗前长度 11.21 mm 者与同型关节盘长度均数 7.42 mm±3.31 mm 相差较大。4型关节盘治疗前长度 11.50 mm 者与同型关节盘长度均数 7.88 mm±2.16 mm 相差较大, 治疗后关节盘长度 11.76、11.20 mm 者与同型关节盘长度均数 7.93 mm±3.44 mm 相差较大。5型关节盘治疗前关节盘长度 10.88 mm 者与同型关节盘长度均数 7.03±2.05 mm 相差较大, 治疗后关节盘长度为 14.07、6.94 mm 者与同型关节盘长度均数 10.71 mm±2.62 mm 相差较大 (表3, 图8)。



a: 治疗前关节盘厚度为4.85 mm; b: 治疗后关节盘厚度为3.90 mm; c: 治疗前关节盘厚度为4.30 mm; d: 治疗后关节盘厚度为3.92 mm; e: 治疗后关节盘厚度为4.13 mm。

图 6 关节盘厚度离群值

Fig 6 Outliers of disc thickness

1型关节盘治疗后厚度平均减小0.14 mm, 2型关节盘治疗后厚度平均增加 0.08 mm, 4型关节盘治疗后厚度平均减小 0.51 mm, 5型关节盘治疗后厚度平均增加 0.05 mm。但不同形态分类的关节盘厚度存在以下离群值: 1型治疗前关节盘厚度 4.85 mm 者与同型关节盘厚度均数 3.15 mm±0.99 mm 相差较大。2型治疗前关节盘厚度 2.57 mm 者与同型关节盘厚度均数 1.43 mm±0.99 mm 相差较大, 治疗后关节盘厚度 2.45 mm 者与同型关节盘

厚度均数 1.51 mm±0.83 mm 相差较大。4型治疗前关节盘厚度 4.54 mm 者与同型关节盘厚度均数 3.18 mm±0.77 mm 相差较大, 治疗后关节盘厚度为 1.62、3.69 mm 者与同型关节盘厚度均数 2.67 mm±0.83 mm 相差较大。5型治疗前关节盘厚度 4.30、2.03 mm 者与同型关节盘厚度均数 3.10 mm±0.83 mm 相差较大, 治疗后关节盘厚度 4.13 mm 者与同型关节盘厚度均数 3.15 mm±0.73 mm 相差较大 (表4, 图9)。

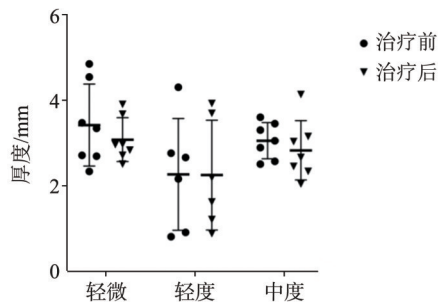


图 7 关节盘前移程度对治疗后关节盘厚度的影响

Fig 7 The effect of anterior disc displacement on disc thickness after treatment

表 3 治疗前后 1、2、4、5 型关节盘的长度

Tab 3 Disc length of type 1, 2, 4, and 5 disc before and after treatment

形态	治疗前/mm	治疗后/mm	P 值
1	10.17±1.89	10.42±1.19	0.579
2	7.42±3.31	7.86±0.97	0.859
4	7.88±2.16	7.93±3.44	0.969
5	7.03±2.05	10.71±2.62	0.067

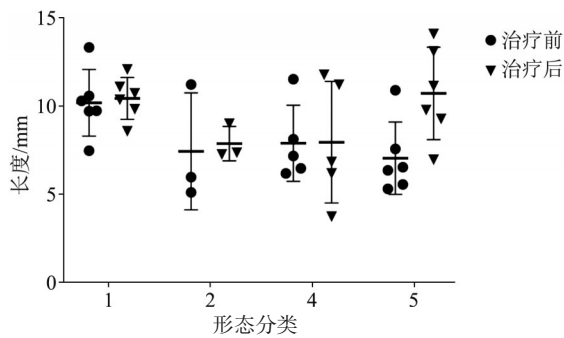


图 8 关节盘形态对治疗后关节盘长度的影响

Fig 8 The effect of morphology on disc length after treatment

表 4 治疗前后 1、2、4、5 型关节盘的厚度

Tab 4 Disc thickness of type 1, 2, 4, and 5 disc before and after treatment

形态	治疗前/mm	治疗后/mm	P 值
1	3.15±0.99	3.01±0.66	0.641
2	1.43±0.99	1.51±0.83	0.563
4	3.18±0.77	2.67±0.83	0.325
5	3.10±0.83	3.15±0.73	0.583

2.6 敏感性分析

针对移位程度对关节盘形态的影响，剔除离群值后数据分布虽更为集中，但关节盘长度和厚度的变化趋势与剔除离群值前相同，证明该结果较为稳健（图 10a、b）。

针对关节盘形态分类对关节盘形态的影响，剔除离群值后数据分布更为集中，但关节盘长度变化趋势与剔除离群值前相同，证明该结果较为

稳健（图 10c）。剔除离群值前 1 型关节盘厚度呈减小趋势（ $P=0.641$ ），剔除离群值后呈增长趋势（ $P=0.732$ ），可能由于剔除的治疗前关节盘厚度离群值（4.85 mm）远大于同时期 1 型关节盘厚度的平均值（ $3.15\text{ mm}\pm 0.99\text{ mm}$ ），2、4、5 型关节盘厚度整体变化趋势与剔除离群值前相同，证明该结果整体较为稳健（图 10d）。

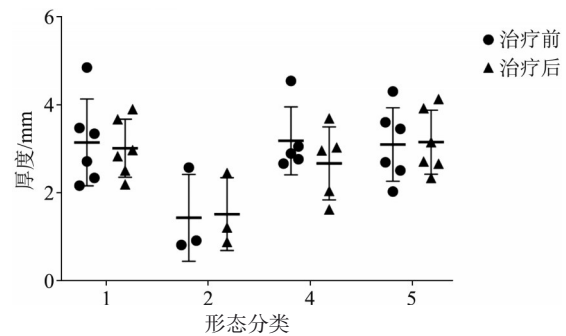


图 9 关节盘形态对治疗后关节盘厚度的影响

Fig 9 The effect of morphology on disc thickness after treatment

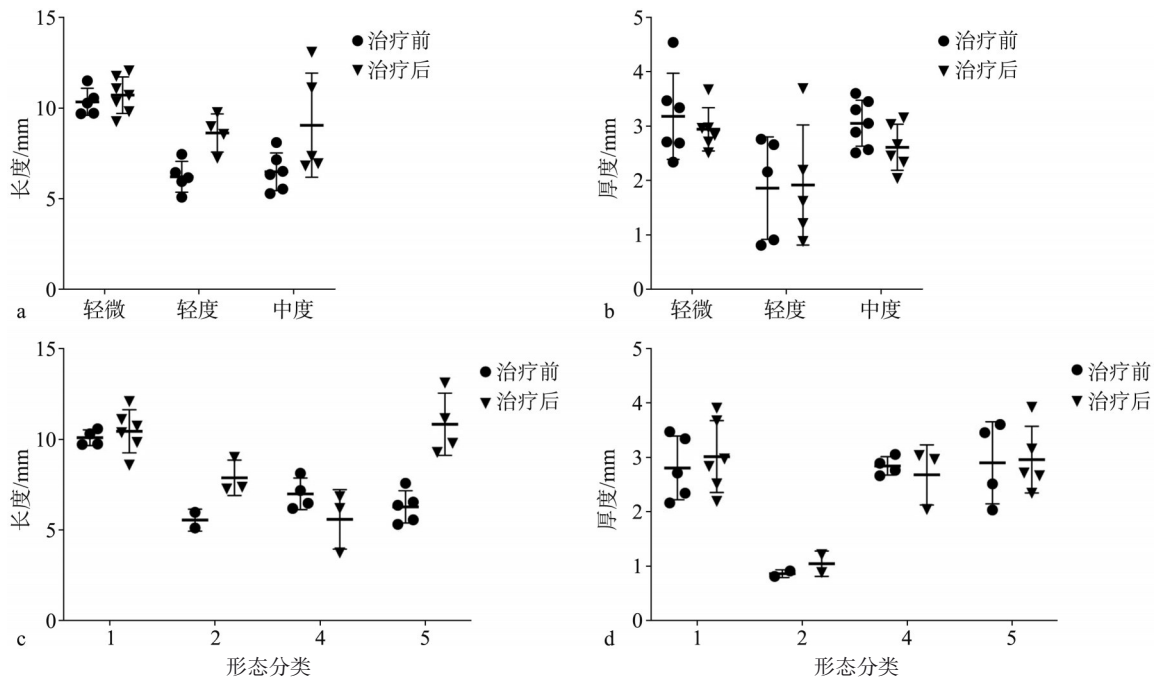
3 讨论

TMD 是人群中常见的颌面部慢性疾病，MRI 对于 TMD 的诊断和疾病进展评估有重要意义^[23]。研究^[2, 24-27]表明，ADDwR 患者的关节盘长度短于正常关节盘，且关节盘长度与前移程度成反比。盘髁角度作为判断关节盘前移程度的标准，其数值的增大与患者疼痛的症状显著相关^[28]。因此 ARS 能够通过恢复髁突和关节盘的正常位置关系，改善关节盘的形态，从而减轻 TMD 的症状。本研究在此基础上通过 MRI 图像资料及 Helkimo 指数，评估治疗前患者关节盘长度、厚度、形态分类对治疗后关节盘形态学特征、盘髁角度及临床症状的影响。

本研究证明未治疗的 ADDwR 患者会出现关节盘缩短的表现，该结论与其他学者的结论相符，关节盘长度过短无法有效地发挥缓冲作用，导致颞骨关节面与髁突之间的摩擦较大，关节面之间的剪切应力变大，从而使 TMJ 组织出现不可逆变形损伤^[29]。前移程度加重，变形程度也加重，关节盘长度大于或小于某个边界值都会导致治疗效果下降^[30]。因此，ARS 对某些 TMD 治疗效果较差的原因可能是：关节盘在关节腔内的活动范围有限，或关节盘每个区域承受压力的能力不同，长度过长或过短导致关节盘实际承受的压力与关节盘承受能力不符，发生变形^[31]。研究^[32]证明随着病

情的进展,可能出现中带和前带厚度增加的情况。研究^[7]表明, ADDwR 患者的关节盘长度小于正常

人,厚度大于正常人,且 ADDwoR 的关节盘长度最小,厚度最大。



a: 关节盘移位程度对关节盘长度的影响; b: 关节盘移位程度对关节盘厚度的影响; c: 关节盘形态分类对关节盘长度的影响; d: 关节盘形态分类对关节盘厚度的影响。

图 10 剔除离群值后关节盘形态的变化

Fig 10 The changes of morphology of disc after culling outliers

本研究选用 MRI 这一金标准来评估治疗前后关节盘的形态学特点,分析影响 ARS 治疗效果的因素,得出不同前移程度的 ADDwR 患者中关节盘长度、厚度在一定区间内关节盘形态恢复和症状改善效果好: 关节盘轻度前移位长度在 7.56~13.31 mm, 或厚度在 2.34~4.85 mm 时; 关节盘轻度前移位长度在 5.10~10.88 mm, 或厚度在 0.81~4.3 mm 时; 关节盘中度前移位长度在 5.30~11.21 mm 或厚度在 2.51~3.60 mm 时, 治疗后 Ai 与 Di 显著降低 ($P<0.05$), 治疗效果显著。部分 ADDwR 患者存在治疗效果不确定的结论, 根据治疗前的 MRI 数据对患者 ARS 治疗效果进行评估和分析, 能够为临床医生设计治疗方案提供指导。但本研究为回顾性研究, 存在已有资料不齐、纳入研究患者数量有限等问题, 在未来将进一步设计前瞻性研究并扩大样本量, 进一步探讨 ARS 治疗对关节盘形态特征及盘髁角度的短期及长期影响。

综上, ARS 治疗效果与关节盘移位程度及形态特征显著相关, 为临床治疗决策提供了依据。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

[1] Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Oral Investig, 2021, 25(2): 441-453.
 [2] Vogl TJ, Lauer HC, Lehnert T, et al. The value of MRI in patients with temporomandibular joint dysfunction: correlation of MRI and clinical findings[J]. Eur J Radiol, 2016, 85(4): 714-719.
 [3] 傅开元, 胡敏, 余强, 等. 颞下颌关节常规 MRI 检查规范及关节盘移位诊断标准的专家共识[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(9): 608-612.
 Fu KY, Hu M, Yu Q, et al. Experts consensus on MRI examination specification and diagnostic criteria of temporomandibular joint disc displacement[J]. Chin J Stomatol, 2020, 55(9): 608-612.
 [4] Liu Z, Qian Y, Zhang Y, et al. Effects of several temporomandibular disorders on the stress distributions of temporomandibular joint: a finite element analysis[J]. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2016, 19(2): 137-

- 143.
- [5] Machon V, Levorova J, Hirjak D, et al. Temporomandibular joint disc perforation: a retrospective study[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 46(11): 1411-1416.
- [6] 费晨艳. 颞下颌关节紊乱病患者MRI表现与临床症状的相关性分析[D]. 杭州: 浙江中医药大学, 2022.
Fei CY. Correlation between MRI findings and clinical symptoms in patients with temporomandibular disorders [D]. Hangzhou: Zhejiang Chinese Medical University, 2022.
- [7] Zhang Q, Ye Z, Wu Y, et al. Nonlinear relationship between temporomandibular joint disc displacement distance and disc length: a magnetic resonance imaging analysis[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(23): 7160.
- [8] 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.
- [9] 邢盼盼. 颞下颌关节结构紊乱病关节盘形态改变的临床MRI研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2019.
Xing PP. Clinical MRI study of morphological changes of the articular disc in temporomandibular joint disorders [D]. Taiyuan: Shanxi Medical University, 2019.
- [10] Naeije M, te Veldhuis AH, te Veldhuis EC, et al. Disc displacement within the human temporomandibular joint: a systematic review of a 'noisy annoyance' [J]. *J Oral Rehabil*, 2013, 40(2): 139-158.
- [11] Pihut M, Gorecka M, Ceranowicz P, et al. The efficiency of anterior repositioning splints in the management of pain related to temporomandibular joint disc displacement with reduction[J]. *Pain Res Manag*, 2018, 2018: 9089286.
- [12] Liu MQ, Lei J, Han JH, et al. Metrical analysis of disc-condyle relation with different splint treatment positions in patients with TMJ disc displacement[J]. *J Appl Oral Sci*, 2017, 25(5): 483-489.
- [13] Ma Z, Xie Q, Yang C, et al. Can anterior repositioning splint effectively treat temporomandibular joint disc displacement[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 534.
- [14] Minervini GG, Nucci L, Lanza A, et al. Temporomandibular disc displacement with reduction treated with anterior repositioning splint: a 2-year clinical and magnetic resonance imaging (MRI) follow-up[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2020, 34(1Suppl 1): 151-160.
- [15] Yano K, Nishikawa K, Sano T, et al. Relationship between appearance of a double contour on the mandibular condyle and the change in articular disc position after splint therapy[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009, 108(4): e30-e34.
- [16] Guo YN, Cui SJ, Zhou YH, et al. An overview of anterior repositioning splint therapy for disc displacement-related temporomandibular disorders[J]. *Curr Med Sci*, 2021, 41(3): 626-634.
- [17] Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state[J]. *Sven Tandlak Tidsskr*, 1974, 67(2): 101-121.
- [18] Drace JE, Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects[J]. *Radiology*, 1990, 177(1): 67-71.
- [19] Incesu L, Taşkaya-Yılmaz N, Oğütçen-Toller M, et al. Relationship of condylar position to disc position and morphology[J]. *Eur J Radiol*, 2004, 51(3): 269-273.
- [20] Luo D, Qiu C, Zhou R, et al. MRI-based observation of the size and morphology of temporomandibular joint articular disc and condyle in young asymptomatic adults [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2022, 51(3): 20210272.
- [21] Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, et al. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 1993, 22(4): 205-207.
- [22] 谷鸿秋. 临床研究中敏感性分析的统计思路与统计图表[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2018, 10(10): 1166-1169, 1178.
Gu HQ. Statistical strategy and statistical charts for sensitivity analyses in clinical research[J]. *Chin J Evid Based Cardiovasc Med*, 2018, 10(10): 1166-1169, 1178.
- [23] Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, et al. Temporomandibular joint: comparison of MR images with cryosectional anatomy[J]. *Radiology*, 1987, 164(1): 59-64.
- [24] 牛梅彦. 1.5T MRI对单侧颞下颌关节盘前移位患者的定量研究[J]. *河北医药*, 2022, 44(17): 2630-2632, 2636.
Niu MY. The quantitative study on the unilateral TMJ anterior disc displacement by using 1.5T MRI[J]. *Hebei Med J*, 2022, 44(17): 2630-2632, 2636.

- [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] Taşkaya-Yılmaz N, Oğütçen-Toller M. Magnetic resonance imaging evaluation of temporomandibular joint disc deformities in relation to type of disc displacement [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2001, 59(8): 860-865.
- [27] 余黄俊. 颞下颌关节可复性盘前移患者的MR表现[J]. 中国医学物理学杂志, 2021, 38(6): 721-724.
Yu HJ. Magnetic resonance imaging findings in patients with temporomandibular joint anterior disc displacement with reduction[J]. Chin J Med Phys, 2021, 38(6): 721-724.
- [28] Jung YW, Park SH, On SW, et al. Correlation between clinical symptoms and magnetic resonance imaging findings in patients with temporomandibular joint internal derangement[J]. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg, 2015, 41(3): 125-132.
- [29] Tanaka E, Hanaoka K, Van Eijden T, et al. Dynamic shear properties of the temporomandibular joint disc[J]. J Dent Res, 2003, 82(3): 228-231.
- [30] Cai XY, Jin JM, Yang C. Changes in disc position, disc length, and condylar height in the temporomandibular joint with anterior disc displacement: a longitudinal retrospective magnetic resonance imaging study[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2011, 69(11): e340-e346.
- [31] Mori H, Horiuchi S, Nishimura S, et al. Three-dimensional finite element analysis of cartilaginous tissues in human temporomandibular joint during prolonged clenching[J]. Arch Oral Biol, 2010, 55(11): 879-886.
- [32] 牛洪业. 颞下颌关节结构紊乱病关节盘厚度变化及运动异常的临床MRI研究[D]. 太原: 山西医科大学, 2018.
Niu HY. Clinical study of MRI on the changes of disc thickness and abnormal motion in temporomandibular joint disorders[D]. Taiyuan: Shanxi Medical University, 2018.

(本文编辑 杜冰)

《口腔急诊医学》出版发行

书籍名称: 口腔急诊医学

主编: 陈永进

出版社: 人民卫生出版社

内容简介: 本书根据口腔临床实际, 从口颌系统的整体出发, 以对口腔急诊医学的最新认识与理念, 结合整合医学理论, 将口腔医学各个专科急诊相关的知识点进行归纳, 吸纳临床急诊医学的精华, 形成系统的口腔急诊医学理论知识体系, 明确口腔急诊医学的概念、内涵、具体范围、理论知识体系, 重点阐述口腔急症以及口腔临床伴发的全身性急症的病因、临床表现、应急处置原则和方法。全书共分为17章, 内容包括: 口腔急诊医学概况, 口腔急诊的医患沟通, 口腔颌面部疼痛, 牙髓病与根尖周病急症, 口腔颌面部创伤性急症, 口腔颌面部感染性疾病, 牙拔除术的并发症, 牙周病和口腔黏膜病急症, 儿童口腔急症, 牙外伤的分类与急诊治疗, 急性口腔功能障碍, 口腔局部麻醉及并发症的救治, 特殊人群口腔急诊的诊疗特点, 常见口腔临床伴发的急性全身性疾病, 口腔急诊规范化建设, 急诊工作制度、流程及急救预案, 口腔临床常用急救药品。本书有助于口腔医生系统掌握口腔急诊与急救的相关理论和技能, 提高椅旁急救水平, 尽可能规避口腔临床伴发急症的发生风险, 降低口腔临床伴发急症的发生率、致死率。

