

金属自锁托槽对错颌畸形患者软硬组织及牙周微环境的影响

章琴¹, 石双双²

(1.原平市第一人民医院口腔科 山西 忻州 034100; 2.山西省定襄县口腔医院口腔科 山西 忻州 035400)

[摘要]目的: 探究金属自锁托槽对错颌畸形患者软硬组织及牙周微环境的影响。方法: 选取2021年6月-2022年6月笔者医院收治的92例错颌畸形患者, 按照随机数字表法分为对照组($n=46$)和观察组($n=46$), 对照组使用传统直丝弓进行矫治, 观察组使用金属自锁托槽进行矫治。比较两组患者治疗后的效果、治疗前后的软组织指标(ULP、Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、N'-Sn-Pg'、SnLs-SiL)、硬组织指标(SNA、SNB、U1-NA、U1-FH、U1-L1、U1-NA距、OP-FH)及炎症因子[白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)]的变化情况。结果: 治疗后, 对照组总有效率71.74%, 显著低于观察组的89.13%($P<0.05$); 与治疗前相比, 治疗后两组的Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、SnLs-SiL、U1-FH、U1-L1、OP-FH、IL-6、IL-1 β 、TNF- α 显著升高, 且观察组高于对照组(均 $P<0.05$); ULP、N'-Sn-Pg'、SNA、SNB、U1-NA、U1-NA距离显著降低, 且ULP、N'-Sn-Pg'、U1-NA、U1-NA距离观察组低于对照组(均 $P<0.05$), 两组SNA、SNB比较差异无统计学意义($P>0.05$)。结论: 金属自锁托槽治疗错颌畸形患者的效果显著, 可以改善患者软硬组织指标的水平, 促进软硬组织的恢复, 降低对牙周微环境的负面影响。

[关键词]金属自锁托槽矫治器; 错颌畸形; 软组织; 硬组织; 牙周微环境

[中图分类号]R783.5 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)07-0163-04

Effects of Metal Self-locking Brackets on Soft Tissue, Hard Tissue and Periodontal Microenvironment in Patients with Malocclusion

ZHANG Qin¹, SHI Shuangshuang²

(1.Department of Stomatology, Yuanping People's First People's Hospital, Xinzhou 034100, Shanxi, China; 2.Department of Stomatology, Dingxiang County Stomatological Hospital, Xinzhou 035400, Shanxi, China)

Abstract: Objective To explore the effects of metal self-locking brackets on soft tissues, hard tissues and periodontal microenvironment in patients with malocclusion. **Methods** A total of 92 patients with malocclusion admitted to the hospital from June 2021 to June 2022 were divided into control group ($n=46$) and observation group ($n=46$) according to the random number table method, the control group was corrected using traditional straight wire arches, and the observation group was corrected using metal self-locking brackets. The efficacy of the two groups after treatment, the soft tissue indexes (ULP, Li-E, Ls-E, Cm-Sn-Ls, N'-Sn-Pg', SnLs-SiL), hard tissue indexes (SNA, SNB, U1-NA, U1-FH, U1-L1, U1-NA distance, OP-FH) and inflammatory factors, Changes in interleukin-1 β and tumor necrosis factor- α . **Results** After the treatment, the total effective rate of the control group was 71.74%, significantly lower than 89.13% of the observation group ($P<0.05$). Compared with before treatment, the levels of Li-E, Ls-E, Cm-Sn-Ls, SnLs-SiL, U1-FH, U1-L1, OP-FH, IL-6, IL-1 β and TNF- α in both groups significantly increased after treatment, and those in the observation group were higher than those in the control group (all $P<0.05$). The distances of ULP, N'-Sn-Pg', SNA, SNB, U1-NA and U1-NA decreased significantly, and the distances of ULP, N'-Sn-Pg', U1-NA and U1-NA in the observation group were lower than those in the control group (all $P<0.05$), while there was no statistically significant difference in SNA and SNB ($P>0.05$). **Conclusion** The effect of metal self-ligating brackets in the treatment of patients with malocclusion is remarkable, which can improve the level of soft and hard tissue indexes, promote the recovery of soft and hard tissues, and reduce the negative impact on the periodontal microenvironment.

Keywords: metal self-locking bracket orthodontic device; malocclusion; soft tissue; hard tissue; periodontal microenvironment

错颌畸形是临床常见的口腔疾病，患者临床表现为牙齿排列不齐、颌骨出现异常以及面部畸形，影响面部美观，易导致患者出现自卑感，严重影响其生活质量，需尽早治疗^[1-2]。错颌畸形是在生长发育过程中受遗传和环境因素导致，严重时会引起颌面部发育出现异常，影响患者的咀嚼和消化吸收，严重威胁其身体健康^[3]。因此，在临床选择好的治疗方法尤为重要。传统直丝弓矫治是利用橡皮圈或细钢丝固定矫正钢丝，虽有一定效果，但其操作麻烦、牙齿磨损较大，会刺激局部牙周，导致发生炎症反应，影响口腔卫生，增加牙周疾病的发生风险^[4]。自锁托槽矫治器通过托槽盖固定弓丝，可提高牙齿的移动速度，操作便捷以及摩擦力小，有利于维护口腔健康^[5]。因此，本研究旨在探讨金属自锁托槽对错颌畸形患者软组织、硬组织及牙周微环境的影响，现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料：选取2021年6月-2022年6月笔者医院收治的92例错颌畸形患者，按照随机数字表法分为对照组（ $n=46$ ）和观察组（ $n=46$ ）。对照组：男24例，女22例，平均年龄（ 30.24 ± 4.17 ）岁，安氏分类^[6] I类13例、II类16例、III类17例；观察组：男27例，女19例，平均年龄（ 30.50 ± 4.03 ）岁，安氏分类 I类12例、II类15例、III类19例。两组患者性别、年龄和安氏分类比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。本研究已获医院伦理委员会批准通过。

1.1.1 纳入标准：①患者均符合《现代口腔正畸治疗学》中的相关诊断标准^[7]；②近1个月内无口腔治疗史；③牙周组织健康；④口腔黏膜正常；⑤患者及家属签署知情同意书。

1.1.2 排除标准：①合并牙周炎者；②合并根尖或牙髓病变者；③精神异常不能配合治疗者；④资料不全者；⑤重度牙列拥挤者。

1.2 方法：对照组使用传统直丝弓进行矫治，打开咬合，在上下颌牙列中粘上直丝弓托槽，主弓的直径为0.016英寸，制作成小圈曲置于侧切牙远中，在距离颊面管近中5 mm处后弯30°来配合牵引，将前牙排列整齐。使用0.016英寸×0.025英寸的方丝为主弓，Z型牵引将剩余空隙关闭，将直丝弓托槽和颊面管粘在上下颌牙列上，将主弓换为0.019英寸×0.025英寸的方丝，将圆丝替换插入到托槽横管（由细到粗）中作为辅弓，然后进行尖牙正轴和转矩矫正。观察组使用金属自锁托槽进行矫治，使用专用的模具将正畸钢丝制作出，加一道闭合的沟槽在钢丝的着力部位来确保正畸钢丝在沟槽内，“8”字结扎第一磨牙和第二前磨牙，将不锈钢丝弯制成片段弓置入进两侧的矫治器中，然后在尖牙和第二前磨牙的牵引钩上置螺旋拉簧并调整力值。两组均矫正6~12个月，每4~6周复诊一次，矫正满意后，使用保持器来长期维持。

1.3 观察指标

1.3.1 疗效：治疗结束后评估所有患者的疗效^[8]。显效：牙颌畸形、深覆颌等症状恢复正常，牙列整齐；有效：牙颌畸形、深覆颌等症状明显改善，牙列较整齐；无效：牙颌畸形、深覆颌等症状没有改善，牙列不整齐。总有效率=（显效+有效）例数/总例数×100%。

1.3.2 软硬组织指标：治疗前后采用曲面断层X光机（意大利迈瑞）对两组患者软硬组织指标进行测量。定点：鼻根点N、软组织颏前点Pg'、软组织鼻根点N'、软组织颏前点和上唇凸点连线H、蝶鞍点S、上齿槽座点A、下齿槽点B、鼻下点Sn、前颅底平面SN、颏前点P、颏唇沟点Si、鼻小柱点Cm、下唇凸点Li、上唇凸点Ls、眼耳平面FH、下颌平面MP。软组织指标：上唇突度（ULP）、上唇凸点到E线（Li-E）、下唇凸点到E线（Ls-E）、唇鼻角（Cm-Sn-Ls）、面突角（N'-Sn-Pg'）、上下唇角（SnLs-SiL）。硬组织指标：上齿槽座点和鼻根点连线与前颅底平面形成的角（SNA）、下齿槽座点和鼻根点连线与前颅底平面形成的角（SNB）、上中切牙的倾斜度（U1-NA）、上中切牙与眼耳平面形成的角（U1-FH）、上下中切牙角（U1-L1）、上下中切牙凸距（U1-NA距）、颌平面与眼耳平面形成的角（OP-FH）。

1.3.3 炎症因子：检测两组患者治疗前后龈沟液中白细胞介素-6（Interleukin-6，IL-6）、白细胞介素-1 β （Interleukin-1 β ，IL-1 β ）、肿瘤坏死因子- α （Tumor necrosis factor- α ，TNF- α ）的水平。患者漱口后，吹干牙面，棉签隔湿。将Whatman滤纸条插入取位点的牙周袋底部，停留30 s，得到龈沟液样本。口中6个区域的龈沟液都要提取并统一放入同一个离心管，-80℃保存备用。在装有滤纸条的离心管中加入500 μ l的磷酸盐缓冲液，离心后提取上清液。采用酶联免疫吸附法测定龈沟液中IL-6、IL-8、TNF- α 的水平，试剂盒购于上海酶研公司，全程严格按照说明书进行操作。

1.4 统计学分析：采用SPSS 25.0软件处理数据，计量资料符合正态分布，以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间行 t 检验，组内行配对样本 t 检验，计数资料以“ n （%）”表示，行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组疗效比较：治疗后，观察组总有效率89.13%，显著高于对照组的71.74%（ $\chi^2=4.420$ ， $P=0.036$ ），见表1。观察组典型病例见图1。

表1 两组患者疗效比较

组别	例数	[n (%)]			总有效
		显效	有效	无效	
观察组	46	25 (54.35)	16 (34.78)	5 (10.87)	41 (89.13)
对照组	46	16 (34.78)	17 (36.96)	13 (28.26)	33 (71.74)
χ^2 值					4.420
P 值					0.036



注: A. 矫正前; B. 矫正中; C. 矫正后

图1 观察组典型病例矫治前后

2.2 两组软组织指标比较: 治疗前, 两组Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、SnLs-SiL、ULP、N'-Sn-Pg'比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、SnLs-SiL较治疗前显著升高, 且观察组高于对照组, ULP、N'-Sn-Pg'较治疗前显著降低, 且观察组低于对照组 (均 $P<0.05$)。见表2。

2.3 两组硬组织指标比较: 治疗前, 两组SNA、SNB、U1-NA、U1-FH、U1-L1、U1-NA距、OP-FH比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组的U1-FH、U1-L1、OP-FH

均显著升高, 且观察组高于对照组, SNA、SNB、U1-NA、U1-NA距显著降低, 且观察组的U1-NA、U1-NA距显著低于对照组 (均 $P<0.05$), 两组SNA、SNB差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表3。

2.4 两组炎症因子水平比较: 治疗前, 两组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平均显著升高 ($P<0.05$), 但观察组的IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平低于对照组 (均 $P<0.05$)。见表4。

3 讨论

错颌畸形主要是因为遗传、疾病、口腔不良习惯或者替牙异常等导致出现的, 患者通常表现为个别牙齿出现扭转和错位, 牙齿排列不齐、稀疏且有缝, 上颌前突, 下颌后缩, 从面部上看会影响整体美观, 甚至会导致患者出现自卑感、孤僻等严重的心理问题^[9]。因此, 临床上选择合适的治疗方法对患者尤为关键。传统的直丝弓矫治用

表2 两组患者治疗前后软组织指标比较 (例, $\bar{x}\pm s$)

组别	时间	ULP/°	Li-E/mm	Ls-E/mm	Cm-Sn-Ls/°	N'-Sn-Pg'/°	SnLs-SiL/°
观察组 (n=46)	治疗前	12.35±0.29	-6.68±1.93	-5.37±1.41	94.33±6.48	170.75±5.18	123.84±10.42
对照组 (n=46)		12.31±0.30	-6.71±1.88	-5.40±1.36	94.65±6.81	171.14±4.96	124.38±10.75
t值		0.650	0.076	0.104	0.231	0.369	0.245
P值		0.517	0.940	0.918	0.818	0.713	0.807
观察组 (n=46)	治疗后	10.39±0.21 [#]	-2.41±0.72 [#]	-1.93±0.57 [#]	102.09±7.54 [#]	162.36±4.79 [#]	137.85±10.21 [#]
对照组 (n=46)		11.13±0.25 [#]	-4.56±1.34 [#]	-3.67±1.09 [#]	98.63±7.42 [#]	168.23±4.88 [#]	129.73±11.17 [#]
t值		15.372	9.586	9.594	2.218	5.822	3.639
P值		<0.001	<0.001	<0.001	0.029	<0.001	<0.001

注: [#]表示与同组治疗前比较, $P<0.05$ 。

表3 两组患者治疗前后硬组织指标比较 (例, $\bar{x}\pm s$)

组别	时间	SNA/°	SNB/°	U1-NA/°	U1-FH/°	U1-L1/°	U1-NA距/mm	OP-FH/°
观察组 (n=46)	治疗前	81.12±3.07	75.92±3.11	30.89±5.74	60.28±7.15	113.35±9.27	7.09±0.34	9.41±2.37
对照组 (n=46)		81.46±2.96	75.74±3.18	31.07±5.62	60.74±7.23	112.86±9.09	7.11±0.32	9.58±2.25
t值		0.541	0.274	0.152	0.307	0.256	0.291	0.353
P值		0.590	0.784	0.880	0.760	0.799	0.772	0.725
观察组 (n=46)	治疗后	79.47±3.02 [#]	74.11±3.32 [#]	20.53±6.04 [#]	72.01±7.32 [#]	123.14±8.21 [#]	2.76±0.27 [#]	12.48±2.95 [#]
对照组 (n=46)		80.03±3.11 [#]	74.24±3.25 [#]	25.97±6.36 [#]	65.36±7.24 [#]	118.98±8.42 [#]	4.62±0.41 [#]	10.83±2.74 [#]
t值		0.876	0.190	4.207	4.381	2.399	25.697	2.780
P值		0.383	0.850	<0.001	<0.001	0.018	<0.001	0.007

注: [#]表示与同组治疗前比较, $P<0.05$ 。

表4 两组患者治疗前后炎症因子水平比较 ($\bar{x}\pm s$, ng/L)

组别	IL-6		IL-1 β		TNF- α	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 (n=46)	40.83±4.28	61.48±6.17 [#]	81.43±5.37	120.35±6.24 [#]	24.98±4.84	34.33±5.64 [#]
对照组 (n=46)	40.57±4.31	73.52±7.23 [#]	81.07±5.32	137.61±7.32 [#]	25.03±4.79	42.51±6.17 [#]
t值	0.290	8.591	0.323	5.785	0.050	6.637
P值	0.772	<0.001	0.747	<0.001	0.960	<0.001

注: [#]表示与同组治疗前比较, $P<0.05$ 。

结扎圈或结扎丝将弓丝固定,增加其与牙齿的摩擦,对牙齿位移造成影响,对牙周韧带造成压迫和水肿,舒适性较差,且长时间佩戴会影响牙齿清洁度^[10-11]。自锁托槽矫治器的托槽较小巧,其自锁可以替代传统结扎丝,省去结扎过程,操作简便,还能避免结扎丝对唇部伤害;且患者佩戴时异物感较小,不会对刷牙造成较大影响,有助于牙齿清洁,促进牙根、牙周组织恢复;自锁托槽矫治器的槽沟和弓丝表面压力较低,可以减少牙齿摩擦,有利于牙齿移动,再加上其矫治的力度较为温和,随着牙齿的移动牙槽骨可以更好地新生,缩短了矫治时间^[12-13]。有研究表明,自锁托槽固定矫正器治疗可以改善牙周炎患者的牙周状况,且降低了托槽脱落率,提高了临床疗效^[14]。本研究结果显示,观察组治疗总有效率显著高于对照组,表明金属自锁托槽矫治器治疗错殆畸形患者效果显著。

进一步研究表明,治疗后两组的Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、SnLs-SiL显著升高,ULP、N'-Sn-Pg'显著降低,且观察组Li-E、Ls-E、Cm-Sn-Ls、SnLs-SiL显著升高,ULP、N'-Sn-Pg'显著降低,说明金属自锁托槽矫治器有助于改善错殆畸形患者的软组织指标,促进软组织的恢复,因为金属自锁托槽矫治器治疗时不会堆积食物残渣,可以维护患者口腔卫生,降低软垢和结石等的发生率,促进面部恢复^[15]。治疗后,两组的U1-FH、U1-L1、OP-FH显著升高,且观察组高于对照组,SNA、SNB、U1-NA、U1-NA距显著降低,且观察组U1-NA、U1-NA距低于对照组,表明金属自锁托槽矫治器有助于改善错殆畸形患者的硬组织指标,这可能是由于自锁托槽对牙齿的摩擦力更小,矫治的力度较为温和,对牙周组织的影响较小,更有助于面部的恢复^[16]。矫治技术是治疗错殆畸形的的主要方法,但是由于患者需要长期佩戴矫治器,会对牙齿的清洁造成影响,若患者有不良的饮食习惯和口腔卫生习惯,会增加牙齿的细菌数量,导致炎症的发生^[17]。IL-6可以诱导牙周组织中血管内皮生长因子的表达,促进血管的生成,增加炎症细胞,从而加重炎症反应,降低牙周组织的修复能力;IL-1 β 会损伤牙周的结缔组织,导致牙周炎的发生;TNF- α 是促炎因子的一种,可以刺激中性粒细胞的吞噬作用,与炎症因子发挥协同作用刺激炎症的发生^[18]。本研究结果显示,治疗后两组患者的IL-6、IL-1 β 、TNF- α 水平均显著升高,但观察组显著低于对照组,与姚甜等^[19]研究结果一致,表明金属自锁托槽矫治器对牙周微环境的负面影响更小,这可能是由于金属自锁托槽可以避免结扎丝对唇部的伤害,减小患者佩戴时的异物感,不会对刷牙造成较大的影响,有助于牙齿的清洁。

综上所述,金属自锁托槽治疗错殆畸形患者的效果显著,可以改善患者软硬组织指标水平,促进软硬组织的恢复,降低对牙周微环境的负面影响。但本研究具有一定的局限性,所选取的样本量较少,可能使研究结果出现偏倚,后续应扩大样本量,继续深入研究。

[参考文献]

- [1]陆玲,汤佰枫.自锁托槽矫治器在安氏I类1分类错颌患者中的应用[J].海南医学,2020,31(11):1432-1435.
- [2]D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion[J]. Orthod Craniofac Res, 2019,22(S1):43-48.
- [3]赵会杰.微型种植体支抗与传统的正畸方法应用在口腔正畸治疗的疗效评价[J].中国实用医药,2019,14(1):83-84.
- [4]孙海涛,冯小东.传动直丝弓矫治技术与无托槽隐形矫治对错殆畸形患者的临床效果对比研究[J].临床口腔医学杂志,2021,37(4):218-221.
- [5]胡成训,马宇硕,戴跃奇.自锁托槽矫治器对慢性广泛型牙周炎患者牙周指数及龈沟液炎症因子的影响[J].深圳中西医结合杂志,2021,31(14):181-183.
- [6]刘毅,刘雯.自锁托槽矫治器对安氏II类1分类错殆患者的矫正效果[J].实用临床医药杂志,2019,23(21):25-27.
- [7]段银钟.口腔正畸临床拔牙矫治指南[J].实用口腔医学杂志,2013,29(2):256.
- [8]傅民魁,林久祥.口腔正畸学[M].北京:北京大学医学出版社,2005:257-261.
- [9]谢超.无托槽隐形矫治器与自锁托槽矫治器治疗错殆畸形伴牙周病患者的效果比较[J].中国民康医学,2022,34(16):154-157.
- [10]Bashir R, Sonar S, Batra P, et al. Comparison of transverse maxillary dental arch width changes with self-ligating and conventional brackets in patients requiring premolar extraction-A randomised clinical trial[J]. Int Orthod, 2019,17(4):687-692.
- [11]程锋,胡丽,周鑫,等.传统直丝弓矫治技术对成人高角开殆患者矫治疗效的探讨[J].临床口腔医学杂志,2020,36(5):274-278.
- [12]周爱莲.自锁托槽矫治器在安氏II类1分类错颌患者中的治疗效果分析[J].现代医学与健康研究(电子版),2021,5(19):60-63.
- [13]董金鑫.自锁托槽矫治器对正畸患者牙周健康的影响[J].全科口腔医学杂志(电子版),2020,7(3):136-137.
- [14]赵钦文,黄敏,何小芳,等.自锁托槽固定矫正器对牙周炎患者改善牙周状况和降低托槽脱落发生率的临床效果[J].中外医学研究,2020,18(35):27-29.
- [15]范力文,姜妹,朱贵荣,等. Damon非拔牙矫治中度牙列拥挤的临床研究[J].口腔医学,2019,1(8):692-696.
- [16]张雪敏,李玉丛,李星.自锁托槽非拔牙矫治对牙列拥挤患者牙列形态及面部软硬组织的影响[J].中国美容医学,2021,30(7):135-139.
- [17]Sfondrini M F, Zampetti P, Luscher G, et al. Orthodontic treatment and healthcare goals: evaluation of multibrackets treatment results using PAR index (Peer Assessment Rating)[J]. Healthcare (Basel), 2020,8(4):473.
- [18]王凯.错颌畸形患者微型种植体支抗治疗对牙周炎性微环境的影响[J].中国现代医药杂志,2022,24(9):60-63.
- [19]姚甜,孙冬梅,张国梅.成人正畸患者佩戴传统金属托槽与金属自锁托槽对牙周微环境的影响及美观性评价[J].中国美容医学,2023,32(3):124-128.

[收稿日期]2023-11-25

本文引用格式:章琴,石双双.金属自锁托槽对错殆畸形患者软硬组织及牙周微环境的影响[J].中国美容医学,2025,34(7):163-166.