

骨皮质切开术联合正畸牵引对牙周炎致错位前牙患者龈沟液骨代谢因子及牙位置变化量的影响

汤明超, 史燕兰, 曾庆祥

(信阳市人民医院 口腔科, 河南 信阳 464007)

摘要: **目的** 探究骨皮质切开术联合正畸牵引(CAOT)矫治牙周炎致错位前牙患者的效果及对龈沟液骨代谢因子、牙位置变化量的影响。**方法** 选取信阳市人民医院92例牙周炎致错位前牙患者(2020年2月至2022年7月),随机分成A组($n=46$)、B组($n=46$)。A组接受CAOT治疗,B组接受正畸牵引治疗。比较两组牙排齐时间、间隙关闭时间、矫治优良率、矫治前后牙周指标[龈沟出血指数(SBI)、牙周袋深度、菌斑指数(PLI)]、龈沟液骨代谢[骨保护素(OPG)、破骨细胞分化因子(RANKL)、骨钙素(OC)]水平、加力后牙位置变化量[上中切牙根尖至冠状面(U1R-CP)、上中切牙切缘中点至冠状面距离(U1I-CP)]。**结果** A组间隙关闭时间及牙排齐时间均短于B组($P<0.05$);A组矫治优良率[95.65%(44/46)]高于B组[80.43%(37/46)]($P<0.05$);A组矫治6个月SBI、牙周袋深度、PLI低于B组($P<0.05$);A组加力1个月、2个月、3个月U1R-CP、U1I-CP减少量均高于B组($P<0.05$);A组矫治6个月龈沟液OPG、OC水平高于B组,龈沟液RANKL水平低于B组($P<0.05$)。**结论** 与单纯正畸牵引矫治牙周炎致错位前牙患者相比,应用CAOT矫治能进一步提升矫治效果,促进患牙位置移动、缩短牙排齐及间隙关闭时间,同时还有助于改善牙周健康及骨代谢状态。

关键词: 骨皮质切开术; 错位前牙; 牙周炎; 骨代谢

中图分类号: R781.4+2

牙周炎是临床常见慢性感染性疾病,可致使牙周支持组织炎性破坏,发病后患者可表现出牙周袋形成、牙龈出血、牙齿松动、错位前牙,严重者可导致牙齿脱落^[1-3]。目前临床针对牙周炎导致的错位前牙主要通过正畸牵引矫治,可抑制病情持续进展,促进病态牙周组织改善,但其单纯应用的治疗周期长,且对患者牙间隙增大、牙齿排列不整齐等症状改善效果欠佳^[4-5]。有学者发现,骨皮质切开术联合正畸牵引(corticotomy assisted orthodontic treatment, CAOT)可加快正畸牙齿运动及牙槽骨改建,缩短患者矫治周期^[6]。但应用CAOT矫治牙周炎致错位前牙患者效果如何,临床尚未见报道。为此,本研究选取信阳市人民医院92例牙周炎致错位前牙患者,旨在探究CAOT应用价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

经医学伦理会批准,选取2020年2月至2022年7月信阳市人民医院收治的92例牙周炎致错位前牙患者,随机分成A组($n=46$)、B组($n=46$)。其中A组男25例,女21例;年龄24~58岁,平均(40.67 ± 7.35)岁;5例深覆牙I度,23例深

覆牙II度,18例深覆牙III度;3例深覆盖I度,29例深覆盖II度,14例深覆盖III度。B组男26例,女20例;年龄23~56岁,平均(39.76 ± 7.14)岁;7例深覆牙I度,22例深覆牙II度,17例深覆牙III度;3例深覆盖I度,30例深覆盖II度,13例深覆盖III度。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

纳入标准: 经临床表现、CT、X线等检查证实为牙周炎致错位前牙;牙周袋 >3 mm,伴前牙扇形移位、牙齿松动现象;牙齿数量达或超18颗;牙槽骨吸收1/3以内;签署知情同意书。

排除标准: 合并牙髓、牙体、根尖周病症;近6个月内有牙周治疗史;依从性差;无法沟通及精神病症;咀嚼参与实验调查者;过敏体质;凝血障碍;头部放射治疗史;自身免疫病症。

1.2 方法

两组术前均予以基础牙周治疗,行龈上洁治及龈下刮治术,对牙周袋冲洗、上药,待牙周炎症获得控制,且牙周病症趋于稳定后,借助夹板固定牙颌。

B组:接受正畸牵引治疗,取适宜磨牙颊面管及矫治器,通过不锈钢丝结扎,直丝矫正器校正,

排齐患牙（以 0.014 mm 镍钛丝实施），压低伸长的前牙（以 0.014 mm 不锈钢丝实施），矫治过程中，依照牙齿情况及患者反应情况，加 30~100 g 矫治力，术毕嘱患者定期检查，牙周洁治频次为 1 次/3 个月，若患者牙齿移位、伸长现象消失，且排列整齐，美观度及咀嚼功能获得改善后，拆除矫治器，再借助舌侧纤维带加以保持。

A 组：接受 CAOT 治疗，待正畸牵引完成后（操作方式方法同 B 组），予以局麻，并取仰卧位，显露唇颊侧，并取水平手术切口，穿透骨皮质，手术区域包括上颌两侧第一前磨牙包围区，自牙槽骨上方与牙根间取垂直手术切口，并自牙槽嵴下缘 2.5 mm 延伸至根尖下缘 2 mm 位置，自根尖下缘相连垂直及水平切口，于上牙槽骨及骨皮质切开处移植 0.5 g Bio-Oss Collagen 骨粉，均匀填充后复位瓣，关闭切口，术后 7 d 拆线，术后 14 d，取种植钉，自上颌两侧第二前磨牙、第一磨牙间植入，以后牙及种植体为支抗，借助镍钛螺旋拉簧加力，力度为 2.0~2.5 N，之后加力频次为 1 次/3 周。

1.3 观察指标

①两组牙排齐时间、间隙关闭时间。②两组矫治优良率，均于矫治 6 个月评估，优：牙周袋减小，牙齿无疼痛，X 线提示牙槽骨吸收程度降低；良：牙周袋无明显改变，X 线提示牙槽骨吸收程度无明显改变，但牙齿疼痛减轻；差：牙周袋加深，牙齿疼痛未缓解，X 线提示牙槽骨吸收增加。优良计入优良率。③两组矫治前、矫治 6 个月牙周指标 [龈沟出血指数 (SBI)、牙周袋深度、菌斑指数 (PLI)]，其中，SBI：以探针探入牙龈沟并观察，未出现记为 0 分，牙龈颜色无变化，但有少量出血记为 1 分，牙龈颜色改变，且牙龈出血记为 2 分，牙龈自发性出血记为 3 分，牙周袋深度：以探针探入牙龈沟进行测量；PLI：无菌斑记 0 分，轻划表面可见菌斑记 1 分，肉眼可见表面菌斑记 2 分，大量污垢堆积至表面记 3 分。④两组加力 1 个月、2 个月、3 个月牙位置变化量 [上中切牙根尖至冠状面 (U1R-CP)、上中切牙切缘中点至冠状面距离 (U1I-CP)]，行拍摄锥形束 CT 检查并记录。⑤两组矫治前、矫治 6 个月龈沟液骨代谢 [骨保护素 (OPG)、破骨细胞分化因子 (RANKL)、骨钙素 (OC)] 水平，以滤纸条吸取患者第 9 位牙齿、第 23 位牙齿位置取龈沟液，置入 Ep 管，2 500 r/min 离心 10 min，保存上清液，酶联免疫法测定。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，*t* 检验；计数资料以百分率 (%) 表示， χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者牙排齐时间、间隙关闭时间比较

A 组间隙关闭时间及牙排齐时间均短于 B 组，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 两组患者牙排齐时间、间隙关闭时间比较
(*n*=46, $\bar{x} \pm s$, 个月)

组别	间隙关闭时间	牙排齐时间
A 组	7.14±1.19	5.04±1.26
B 组	10.63±2.05	6.15±1.47
<i>t</i>	9.986	3.888
<i>P</i>	<0.001	<0.001

2.2 两组患者矫治优良率比较

A 组矫治优良率为 95.65%，高于 B 组 (80.43%)，差异有统计学意义 ($\chi^2=5.060$, *P*=0.025)，见表 2。

表 2 两组患者矫治优良率比较 [*n*=46, *n*(%)]

组别	优	良	差	优良率
A 组	33(71.74)	11(23.91)	2(4.35)	44(95.65)
B 组	21(45.65)	16(34.78)	9(19.57)	37(80.43)

2.3 两组患者矫治前后牙周指标比较

矫治 6 个月两组 SBI、牙周袋深度、PLI 均较矫治前降低，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)；A 组矫治 6 个月 SBI、牙周袋深度、PLI 均低于 B 组，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 3。

表 3 两组患者矫治前后牙周指标比较 (*n*=46, $\bar{x} \pm s$)

组别	SBI/分	牙周袋深度/mm	PLI/分
矫治前			
A 组	2.47±0.67	4.75±0.36	1.95±0.10
B 组	2.34±0.64	4.70±0.34	1.93±0.09
<i>t</i>	0.952	0.685	1.008
<i>P</i>	0.344	0.495	0.316
矫治 6 个月			
A 组	1.25±0.24 [†]	3.42±0.17 [†]	1.16±0.06 [†]
B 组	1.80±0.33 [†]	4.03±0.26 [†]	1.47±0.08 [†]
<i>t</i>	9.142	13.318	21.025
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

注：[†]与同组矫治前比较，*P* < 0.05。

2.4 两组患者牙位置变化比较

A 组加力 1 个月、2 个月、3 个月 U1R-CP、U1I-CP 减少量均高于 B 组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，见表 4。

表 4 两组患者牙位置变化比较 ($n=46, \bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	加力1个月	加力2个月	加力3个月
U1R-CP			
A 组	0.71±0.08	1.02±0.11	1.59±0.26
B 组	0.40±0.06	0.53±0.09	0.61±0.13
<i>t</i>	21.025	23.383	22.865
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001
U1I-CP			
A 组	3.27±0.86	4.77±0.96	6.40±1.22
B 组	2.30±0.84	3.84±0.90	4.89±1.07
<i>t</i>	5.473	4.793	6.311
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

2.5 两组患者矫治前后龈沟液骨代谢比较

矫治 6 个月两组龈沟液 OPG、OC 水平均较矫治前升高，龈沟液 RANKL 水平均较矫治前降低，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；A 组矫治 6 个月龈沟液 OPG、OC 水平高于 B 组，龈沟液 RANKL 水平低于 B 组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 5。

表 5 两组患者矫治前后龈沟液骨代谢比较
($n=46, \bar{x} \pm s$)

组别	OPG/(pg/mL)	RANKL/(pg/mL)	OC/(mg/μL)
矫治前			
A 组	173.86±17.45	536.31±43.12	314.76±29.82
B 组	169.72±16.16	522.46±41.59	320.77±30.48
<i>t</i>	1.181	1.568	0.956
<i>P</i>	0.241	0.120	0.342
矫治6个月			
A 组	266.41±24.82 [†]	403.18±31.57 [†]	415.65±36.82 [†]
B 组	215.73±20.90 [†]	466.25±37.60 [†]	376.37±33.19 [†]
<i>t</i>	10.593	8.713	5.374
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

注：†与同组矫治前比较， $P<0.05$ 。

3 讨论

牙周炎为临床常见、多发病症，微生物感染是引发牙周炎主要病因，可致使牙龈处于炎症状态，若患者病情未获得合理控制，可造成牙周组织受损，出现错位前牙、牙齿排列不齐等现象，从而对患者口腔健康产生极大影响^[7-9]。

研究指出，通过正畸牵引可矫正牙周炎致错位前牙患者牙周组织错殆，纠正错位前牙，维护

牙周组织健康，改善牙齿咬合功能^[10]。但仅通过正畸牵引矫治，患牙移速速度缓慢，矫治周期长，通常需两年左右时间，甚至有些患者可能需要更久的时间。且正畸周期越长，患者出现牙龈吸收、牙周退缩风险越大，且正畸牵引对患者矫治依从性亦是一种重大考验^[11-12]。故积极采取有效辅助手段，加快患牙移动，对缩短矫治周期具有积极意义。有多个学者提出，牙移动阻力主要源于牙槽骨骨皮质，通过切开牙周骨皮质，可降低其阻力，破坏其连续性，加速正畸牙移动^[13-14]。本研究结果显示，A 组间隙关闭时间及牙排齐时间均短于 B 组，矫治优良率 (95.65%) 高于 B 组 (80.43%)，矫治后 SBI、牙周袋深度、PLI 低于 B 组，加力后 U1R-CP、U1I-CP 减少量均高于 B 组 ($P<0.05$)，由此可见，牙周炎致错位前牙患者经 CAOT 矫治能进一步提升矫治效果、促进牙周健康及患牙位置改善、缩短牙排齐及间隙关闭时间。分析原因在于，CAOT 是通过在牙槽骨骨皮质取手术切口，并将骨粉填充其中，可在不伤害骨结构及骨松质条件下，激活暂时性代谢反应，引发局部加速现象，借助正畸加力及骨损伤愈合机制，促进损伤修复，从而激发机体成骨、破骨细胞活性，促使牙槽骨脱矿，解除骨皮质阻力，进一步促进患牙位置移动，缩短牙排齐及间隙关闭时间，另外，术中还可以后牙及种植体为支抗，在加力时，方向最大限度朝向前牙区阻抗中心，继而更有助于上颌齿槽骨的改建及整体内收，进一步提升矫治效果，改善牙周健康。

且有学者指出，骨代谢因子可影响牙槽骨成骨及破骨细胞活性，其表达与 Wnt1/β-catenin 通路关联密切，当机体 Wnt 1 活化后，可促使 β-catenin 降解减少并蓄积，从而改变成骨、破骨细胞活性，其中 RANKL、OPG 为机体牙槽骨吸收重要调节因子，前者可通过结合破骨及前体破骨细胞表面，促进破骨细胞分化、成熟，诱导骨吸收，后者是 RANKL 天然抑制剂，其能抑制 PANK 与 PANKL 结合过程，阻碍骨吸收；而 OC 为成骨细胞分泌激素样多肽，其表达可反映机体骨质吸收及骨代谢状态^[15]。本研究结果显示，A 组矫治后 6 个月龈沟液 OPG、OC 水平高于 B 组，龈沟液 RANKL 水平低于 B 组 ($P<0.05$)，由此可见，CAOT 矫治可改善牙周炎致错位前牙患者骨代谢状态。笔者考虑这可能与 CAOT 可加快骨更新有关，但具体机制尚不明确，可作为后期研究重点深入探究。

综上所述，牙周炎致错位前牙患者经 CAOT

矫治更有助于提升矫治效果改善及牙周健康及骨代谢状态, 促进患牙位置移动、缩短牙排齐及间隙关闭时间, 同时还有助于改善牙周健康。

参 考 文 献

- [1] HUANG Y, ZHOU P, LIU SQ, et al. Metabolome and microbiome of chronic periapical periodontitis in permanent anterior teeth: a pilot study[J]. BMC Oral Health, 2021, 21(1): 599.
- [2] 寇惠宁, 蔺荷雅, 李梅. 2 型糖尿病伴慢性牙周炎患者血清 ICAM-1、CCL2 表达与牙周病变程度的关系[J]. 海南医学, 2023, 34(10): 1440-1444.
- [3] D'AMBROSIO F, CAGGIANO M, SCHIAVO L, et al. Chronic stress and depression in periodontitis and peri-implantitis: a narrative review on neurobiological, neurobehavioral and immune-microbiome interplays and clinical management implications[J]. Dent J, 2022, 10(3): 49.
- [4] 李继龙, 张桂荣, 丛芳, 等. 牙周-正畸联合治疗牙周炎致前牙移位的临床疗效[J]. 中国医科大学学报, 2021, 50(10): 948-951.
- [5] 陶丽, 林江, 聂萍, 等. 牙周夹板联合正畸治疗对牙周炎所致前牙扇形移位患者咀嚼功能和龈沟液 PGE2、s ICAM-1、PAK5 的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(1): 83-87.
- [6] 陆玉林, 张茹, 樊永杰. 正畸联合骨皮质切开术治疗青少年骨性 II 类错(牙合)畸形的临床效果[J]. 实用口腔医学杂志, 2022, 38(4): 527-531.
- [7] 张波, 甄敏, 杨刚, 等. 多学科联合治疗重度牙周炎导致的前牙连续缺失(附 1 例 4 年随访报告)[J]. 中国实用口腔科杂志, 2020, 13(9): 539-545.
- [8] 周永敏, 丁红忠, 王小平, 等. 牙周基础治疗联合牙周维护治疗重度慢性牙周炎松动前牙的临床研究[J]. 口腔医学, 2020, 40(2): 125-130.
- [9] 谷芳, 谷荣. 减数正畸联合牙周系统治疗对重度牙周炎错颌畸形患者牙周相关指标及牙槽骨高度的影响[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(3): 382-385.
- [10] 王留宏, 程岚, 杨惠, 等. 口腔正畸治疗牙周病致前牙移位的临床价值研究[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(17): 2530-2532.
- [11] 杨珍, 肖亦芳, 廖健强. 微型种植体支抗对错颌畸形患者的临床疗效[J]. 中南医学科学杂志, 2023, 51(1): 107-109, 149.
- [12] 许砚耕, 王翠, 胡文杰, 等. 牙周-正畸-种植综合治疗改善重度牙周炎伴错(牙合)畸形的临床效果(附 1 例 8 年随访报告)[J]. 中国实用口腔科杂志, 2021, 14(4): 405-412.
- [13] 陈丽琼, 张晓蓉. 骨皮质切开术辅助正畸治疗加速牙移动生物学机制的研究进展[J]. 山东医药, 2020, 60(25): 103-106.
- [14] 郭玥, 常新. 骨皮质切开术加速正畸牙齿移动的研究进展[J]. 大连医科大学学报, 2022, 44(4): 357-361.
- [15] 赵娇阳, 时静, 李文晋. OPG/RANKL/RANK 信号通路在牙槽骨代谢中研究进展[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(2): 214-217.

(张咏 编辑)