doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.05.004

❖口腔医学研究专题❖

前牙全瓷冠肩台位置对龈沟液内毒素、MMP-8 水平的影响

张甲第[1],孟庆飞[1],孟箭[1],张秀[1],王莹莹[1],陈丽娟[2]
(1.徐州市中心医院口腔科;2.徐州市第一人民医院口腔科,江苏 徐州 221009)

【摘要】**目的**:探讨全瓷冠肩台位置对前牙修复短期效果及龈沟液内毒素、基质金属蛋白酶-8(MMP-8)水平的影响。**方法**:选取 86 例前牙二氧化锆全瓷冠修复术患者为研究对象,根据修复边缘位置不同分为龈上肩台组($n=43$,患牙 51 颗)和龈下肩台组($n=43$,患牙 52 颗)。龈上肩台组修复体边缘位于龈缘之上;龈下肩台组修复体边缘位于龈沟内。比较两组患者修复后咀嚼功能、美学效果、牙周健康状况及龈沟液内毒素和 MMP-8 水平。**结果**:修复后 1 个月,两组患者咀嚼效率、咬合力比较,差异无统计学意义($P>0.05$);龈上肩台组患者美学效果良好率低于龈下肩台组($P<0.05$)。修复后 1 个月及 3 个月,龈上肩台组患者牙龈指数(GI)、龈沟液 MMP-8 水平低于龈下肩台组($P<0.05$);两组患者菌斑指数(PLI)、龈沟液内毒素水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论**:前牙修复中全瓷冠肩台位置位于龈下美学效果更好,而位于龈上则对患者术后早期牙周健康影响较小。

【关键词】前牙;全瓷冠;肩台位置;内毒素;基质金属蛋白酶-8
【中图分类号】R783.4 【文献标志码】A

Influence of shoulder position of anterior all-ceramic crown on levels of endotoxin and MMP-8 in gingival crevicular fluid

ZHANG Jia-di[1], MENG Qing-fei[1], MENG Jian[1], ZHANG Xiu[1], WANG Ying-ying[1], CHEN Li-juan[2]
(*Department of Stomatology*, 1. *Xuzhou Central Hospital*; 2. *Xuzhou First People's Hospital*, *Xuzhou* 221009, *Jiangsu*, *China*)

【**Abstract**】**Objective**: To observe the influence of all-ceramic crown shoulder position on the short-term effect of anterior teeth restoration and the levels of endotoxin and matrix metalloproteinase-8 (MMP-8) in gingival crevicular fluid. **Methods**: 86 patients who underwent zirconia all-ceramic crown restoration of anterior teeth were selected and divided into 43 cases (51 teeth) in the supragingival shoulder group and 43 cases (52 teeth) in the subgingival shoulder group according to the position of repair edge. The restoration edge of the supragingival shoulder group was located above the gingival margin, while the restoration edge of the subgingival shoulder group was located in the gingival sulcus. The masticatory function, aesthetic effect, oral health status and levels of endotoxin and MMP-8 in gingival crevicular fluid were compared between the two groups. **Results**: At 1 month after restoration, there were no statistical differences in masticatory efficiency and occlusal force between the two groups ($P>0.05$). The good rate of aesthetic effect in the supragingival shoulder group was lower than that in the subgingival shoulder group ($P<0.05$). 1 month and 3 months after restoration, the gingival index (GI) and MMP-8 in gingival crevicular fluid in the supragingival shoulder group were lower than those in the subgingival shoulder group ($P<0.05$), but the differences in plaque index (PLI) and endotoxin level in gingival crevicular fluid were not statistically significant between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion**: In anterior restoration, all-ceramic crown shoulder position on the subgingival position has better aesthetic effect, while the supragingival position has smaller influence on the early postoperative periodontal health of patients.

【**Key words**】Anterior teeth; All-ceramic crown; Shoulder position; Endotoxin; Matrix metalloproteinase-8

前牙缺失或损坏不仅直接影响患者咀嚼功能及美观程度,还可导致剩余牙齿因咀嚼压力过大出现牙齿松动、牙龈萎缩等牙周疾患,严重时可引起发音障碍,及时进行牙体修复是关键[1]。全瓷冠因良好生物相容性及美学性,在前牙牙体修复中具有广泛应用,但全瓷冠修复也可能导致牙周炎症现象,影响牙周健康,需引起临床重视[2]。全瓷冠肩台形态和位置可影响修复体边缘适合性,对牙龈组织的刺激性也不尽相

基金项目:江苏省青年医学人才项目(QNRC2016391)
作者简介:张甲第(1990-),女,硕士,住院医师。E-mail:zhangjiadi0426@163.com
通讯作者:陈丽娟。E-mail:1981mqf@163.com

同,因此对牙周健康状态可能带来不同影响[3]。既往研究[4-5]指出,龈沟液内少数物质如内毒素、基质金属蛋白酶-8(MMP-8)与牙周炎症及牙周疾病进展关联密切。本研究旨在探讨全瓷冠肩台位置对前牙修复短期效果及龈沟液内毒素、MMP-8 水平的影响。

1　资料与方法

1.1　一般资料

选取 2019 年 1 月至 2021 年 6 月徐州市中心医院口腔科收治的 86 例拟行前牙全瓷冠修复术患者为研究对象,根据修复边缘位置不同分为龈上肩台组($n=43$,患牙 51 颗)和龈下肩台组($n=43$,患牙 52 颗)。本研究经院伦理委员会批准,患者知情同意,两组患者性别、年龄、患牙位置、牙髓情况等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)前牙缺失、病变或美观等问题拟行牙体修复治疗者;(2)具有全瓷冠修复适应症[6],且自愿接受全瓷冠修复;(3)牙列较为完整,咬合关系无明显异常;(4)口腔卫生情况良好,牙周健康状况良好;(5)近半年无牙周治疗;(6)近 1 个月无抗生素使用;(7)可取得随访配合。排除标准:(1)修复空间不足;(2)口腔保健意识或卫生习惯差;(3)重度吸烟者;(4)合并其他严重内外科疾病;(5)妊娠或哺乳期女性;(6)精神病史。

表 1　两组患者一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	患牙数(颗)	男/女(例)	年龄(岁)	左上/左下/右上/右下(例)	活髓牙/死髓牙(例)
龈上肩台组($n=43$)	51	17/26	34.92 ± 7.45	21/6/19/5	41/10
龈下肩台组($n=43$)	52	19/24	35.95 ± 8.08	19/7/20/6	40/12
t/χ^2 值		0.191	0.615	0.284	0.185
P 值		0.662	0.541	0.963	0.668

1.2　方法

所有患者均采用二氧化锆全瓷冠修复术,二氧化锆全瓷牙出自德国威兰德齿科技术有限公司;由同一医师进行牙体预备、牙体预备要求:切端磨除量 1.5～2.0 mm,舌侧,唇侧预备间隙 1.0～1.5 mm,邻面预备量 1.0 mm,聚合度 6°～8 °;其中龈上肩台组颈缘预备90 °肩台型,宽度 1 mm,位于龈上 1 mm,肩台预备前无需排龈;龈下肩台组颈缘预备 90 °肩台型,宽度 1 mm,位于龈下 0.5～1 mm,肩台预备前先排龈;最后保持各线角圆钝,轴面光滑、连续。完成牙体预备后,龈下肩台组应用排龈线重新进行牙龈收缩,保持颈部肩台清晰可见;印模均采用 3M 硅橡胶夹心法制备,模型灌注使用超硬石膏,采用 VITA 3D-MASTER 比色板进行比色,临时冠修复后,两组均在同一技工中心制备修复体;修复体经色泽、形态、边缘适合性、邻接关系、咬合关系等检测通过后,消毒牙面,并采用 3M RelyXTM Unicem 自粘接树脂粘结剂进行粘接。术后常规指导患者饮食注意事项,并注意口腔卫生。出院后半年内进行门诊和电话随访, 1 次/月。

1.3　观察指标

(1)咀嚼功能:修复前及修复后 1 月,采用吸光度法检测患牙咀嚼效率,牙齿咬合力测定仪检测咬合力。(2)修复后美学效果:修复后 1 个月,采用红色-白色美学标准(PES-WES)评价。PES 包括龈乳头(近中、远中)、边缘龈水平、软组织状态(形态、颜色、质地)及牙槽嵴缺损等内容;WES 包括牙冠颜色、外形轮廓、形态、质地、透明度;采用 0～2 分评分系统,0 分为龈乳头缺失或与邻牙差异较大,2 分为龈乳头完整或与邻牙无明显差异,PES ≥ 12 分且 WES ≥ 9 分视为完美美学效果,PES 8～11 分且 WES 6～8 分视为美学效果较好,PES < 8 分或 WES < 6 分视为美学效果差。美学效果良好率 = (完美美学效果 + 美学效果较好)例数/总例数 × 100%。(3)口腔健康状况:修复前、修复后 1、3、6 个月,评价患牙牙龈指数(GI)、菌斑指数(PLI)[7]。均采用 0～3 级检查法,GI 评分中健康、轻度颜色改变及水肿、红色光亮水肿且探诊出血、红肿或溃疡且伴自发出血倾向分别计 0、1、2、3 分;PLI 评分中无菌斑、有薄菌斑但视诊不可见、见中等量菌斑、见大量软垢分别计 0、1、2、3 分。(4)龈沟液内毒素、MMP-8 水平:修复前、修复后 1、3、6 个月,采集患者龈沟液,采集时取液区以棉卷隔湿,用气枪将患牙面及周围牙龈黏膜轻轻吹干,将灭菌后吸潮纸尖沿牙面放入龈沟内(唇颊侧)至有轻微阻力,1 min 后取出吸潮纸于 EP 管,有血迹者弃用,并于 24 h 后重新采集;加入 pH8 Tris-HCl 缓冲液,静置后离心,收集上清液于 −80 ℃下保存备用;均采用双抗体夹心酶联免疫吸附法检测内毒素(试剂盒出自上海源叶生物科技有限公司,试剂货号 41309)、MMP-8 水平(试剂盒出自上海信裕生物科技有限公司,试剂货号 XY-E11116),双抗体夹心酶联免疫吸附法实验主要步骤包括配置样品(本研究为内毒素样本、MMP-8 样品)→稀释标准品为对照→酶标包被板内加样→恒温箱温育→洗

涤→显色→终止→酶标仪测定吸光度值。

1.4　统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析与处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,t 检验或方差分析;计数资料以[n(%)]表示,采用χ^2 检验或秩和检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组患者口腔咀嚼功能比较

修复前,两组患者咀嚼效率及咬合力比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。修复后,两组患者咀嚼效率及咬合力均升高($P<0.05$),但组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.2　两组患者修复后美学效果比较

修复后,两组美学效果比较,差异有统计学意义($P<0.05$),且龈上肩台美学效果良好率低于龈下肩台组($P<0.05$)。见表 3。

2.3　两组患者口腔健康状况比较

修复前,两组患者 GI、PLI 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。修复后 1、3、6 个月,两组患者 GI 评分均升高($P<0.05$),且龈上肩台组修复 1、3 个月 GI 低于龈下肩台组($P<0.05$);两组患者修复前后及组间 PLI 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 2　两组修复前后口腔咀嚼功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	咀嚼效率(分)		咬合力(Ibs)	
	修复前	修复后	修复前	修复后
龈上肩台组($n=51$)	0.52 ± 0.19	1.41 ± 0.42 *	82.98 ± 14.76	133.75 ± 26.05 *
龈下肩台组($n=52$)	0.54 ± 0.16	1.39 ± 0.38 *	84.76 ± 12.95	131.28 ± 24.56 *
t 值	0.578	0.254	0.651	0.495
P 值	0.564	0.800	0.517	0.622

* $P<0.05$,与修复前相比。

表 3　两组修复后美学效果比较[n(%)]

组别	完美美学效果	美学效果较好	美学效果差	美学效果良好率
龈上肩台组($n=51$)	34(66.67)	12(23.53)	5(9.80)	46(90.20)
龈下肩台组($n=52$)	45(86.54)	7(13.46)	0	52(100.00)
Z/χ^2 值		2.51		5.358
P 值		0.012		0.021

表 4　两组修复前后口腔健康状况比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	GI				PLI			
	修复前	修复后 1 个月	修复后 3 个月	修复后 6 个月	修复前	修复后 1 个月	修复后 3 个月	修复后 6 个月
龈上肩台组($n=51$)	0.22 ± 0.06	0.41 ± 0.15 *	0.39 ± 0.10 *	0.32 ± 0.09 *	0.35 ± 0.11	0.37 ± 0.12	0.40 ± 0.19	0.42 ± 0.16
龈下肩台组($n=52$)	0.23 ± 0.09	0.57 ± 0.18 *	0.46 ± 0.12 *	0.35 ± 0.11 *	0.34 ± 0.08	0.35 ± 0.13	0.38 ± 0.15	0.40 ± 0.14
t 值	0.662	4.896	2.240	1.513	0.190	0.811	0.594	0.676
P 值	0.509	<0.001	0.027	0.133	0.849	0.419	0.554	0.501

* $P<0.05$,与组内修复前相比。

2.4　两组患者修复龈沟液内毒素、MMP-8 水平比较

修复前,两组患者龈沟液内毒素、MMP-8 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。修复后 1、3、6 个月,两组患者龈沟液内毒素、MMP-8 水平均升高($P<0.05$),且龈上肩台组修复后 1、3 个月 MMP-8 水平低于龈下肩台组($P<0.05$)。见表 5。

表 5　两组修复前后龈沟液内毒素、MMP-8 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	内毒素(EU/L)				MMP-8			
	修复前	修复后 1 个月	修复后 3 个月	修复后 6 个月	修复前	修复后 1 个月	修复后 3 个月	修复后 6 个月
龈上肩台组($n=51$)	24.08 ± 8.15	38.18 ± 12.54 *	29.45 ± 6.98 *	25.34 ± 7.12 *	21.28 ± 10.35	35.35 ± 8.93 *	26.48 ± 7.74 *	22.35 ± 9.65 *
龈下肩台组($n=52$)	24.76 ± 9.38	41.82 ± 14.65 *	31.52 ± 9.76 *	26.78 ± 8.46 *	20.18 ± 9.42	41.23 ± 12.54 *	32.86 ± 8.45 *	24.28 ± 8.71 *
t 值	0.392	1.353	1.236	0.934	0.564	2.736	3.994	1.066
P 值	0.696	0.179	0.219	0.353	0.574	0.007	<0.001	0.289

* $P<0.05$,与组内修复前相比。

3　讨论

全瓷冠作为非金属材质修复体,其密合性、通透性、生物相容性相比传统镍铬合金烤瓷冠性能更佳,不会随着佩戴时间延长因金属离子导致牙龈变色、红肿、组织萎缩等一系列问题,且全瓷冠材料对患者日后行头部 CT、核磁共振等检查无影响,因此全瓷冠在口腔修复治疗中越来越受临床青睐[8]。本研究采用的二氧化锆全瓷冠是当前应用相对常见的一类全瓷冠材料,其颜色与天然牙色泽十分相似,且因其优良透光性、出色生物相容性、高度美学效果及坚固耐用等特点,在前牙修复治疗中备受患者欢迎[9]。

全瓷冠修复体冠边缘形态多为肩台型,根据其与龈缘位置关系主要分为龈缘之上、龈沟内(即龈下),不过目前在修复领域中,关于修复体冠边缘的位置并无统一标准,对患者牙周健康是否有影响也存在争议。本研究显示,修复后,龈上肩台组与龈下肩台组咀嚼效率、咬合力均较修复前升高($P<0.05$),可能与全瓷冠修复能促进患者咀嚼功能恢复有关;全瓷冠肩台位置对患者咀嚼功能影响相当,

可能是因为肩台位置并未明显影响患牙的功能性接触面积及牙周支持组织,故对咀嚼功能影响不大。本研究修复后,龈上肩台组美学效果良好率90.20%,较龈下肩台组的100.00%低,提示龈上肩台整体美观性不如龈下肩台,主要是因为采用龈下肩台边缘更隐蔽,故美观性更好。GI、PLI是反映牙周健康状况的常用指标,本研究结果显示,修复后1、3、6个月,两组患者GI评分均较修复前升高($P<0.05$),但龈上肩台组患者修复1、3个月GI评分低于龈下肩台组($P<0.05$),提示龈上肩台对口腔健康影响较小,原因可能是龈下肩台因修复体与龈组织接触密切,容易刺激牙龈,随着龈下深度越大,对牙周组织健康影响也越大;而且龈下肩台使得修复体颈缘适合性检查困难,如修复体出现悬突、边缘不光滑、不密合时可增加牙龈机械性及细菌性刺激[10]。但相较之下,修复体边缘位于龈上时可不再刺激牙龈,而且在牙体预备时不易损伤牙龈,有利于临床印模制取及修复体边缘质量评价。但两组患者修复前后PLI评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示全瓷冠肩台位置对牙菌斑形成影响不大,可能因为全瓷冠材料表面光滑,本身不容易积聚菌斑。既往研究[11]指出,在金属烤瓷修复治疗中,采用龈下肩台较龈上肩台更容易出现菌斑积聚,一方面因为金属表面较为粗糙,容易出现菌斑附着;另一方面因为金属烤瓷位于龈下时,容易发生接触腐蚀,使得金属离子溶解,继而刺激牙龈发生炎症和龈染,这与本研究有一定差异。

牙周炎以革兰阴性菌感染常见,而内毒素作为革兰阴性菌重要裂解产物,具有很高的抗原性和毒性,可通过介导免疫应答、炎症反应以及对细胞产生直接毒害作用等途径参与牙周组织破坏,因此临床常通过检测龈沟液内毒素来反映牙周炎症程度[12]。修复后1、3个月,两组患者龈沟液内毒素水平较修复前升高($P<0.05$),但修复后6个月,两组龈沟液内毒素水平与修复前比较差异无统计学意义($P>0.05$),且两组同时间点内毒素水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$),提示全瓷冠修复早期可导致一定牙周炎症,可能与牙体预备时牙龈组织损伤及术后牙周刺激有关,但肩台位置对内毒素影响并不大。MMP-8是降解细胞外基质的重要酶类,可参与牙周组织重建、更新,正常情况下MMP-8主要由成纤维细胞少量表达,但炎症状态下,MMP-8可由中性粒细胞大量生成,参与牙周组织破坏,其水平升高往往提示炎症初期阶段。本研究显示,修复后1、3个月,两组患者龈沟液MMP-8水平均较修复前升高($P<0.05$),但修复后6月,两组龈沟液MMP-8水平与修复前比较差异无统计学意义($P>0.05$),且龈上肩台组修复后1、3个月,龈沟液MMP-8水平均低于龈下肩台组($P<0.05$),提示龈下肩台对牙周炎症影响更小,主要与龈上肩台对牙龈刺激小、方便边缘密合性检测有关。

综上所述,前牙全瓷冠修复中肩台位于龈上还是龈下对咀嚼功能无明显影响,而位于龈上对牙龈刺激小,对牙周健康影响小,但存在美学效果相对欠佳局限,临床在肩台位置设计时可结合患者口腔卫生习惯、美观要求等进行综合考量。

参考文献

[1] Korkut B, Türkmen C. Longevity of direct diastema closure and recontouring restorations with resin composites in maxillary anterior teeth: A 4-year clinical evaluation[J]. J Esthet Restor Dent, 2021, 33(4): 590-604.

[2] Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, *et al*. Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study[J]. J Dent, 2017, 65: 56-63.

[3] 杨洋,陈立,谭建国. 固定修复体边缘适合性测量方法研究进展[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2018, 19(6): 358-361.

[4] Leira Y, Fragkiskos D, Orlandi M, *et al*. Severe Periodontitis and Biomarkers of Bacterial Burden. Results From a Case-Control and Intervention Clinical Trial[J]. Front Oral Health, 2021, 2: 615579.

[5] Lin T, Yang L, Zheng W, *et al*. Matrix metalloproteinases and Th17 cytokines in the gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement[J]. Eur J Paediatr Dent, 2021, 22(2): 135-138.

[6] 朱艳艳,刘红霞,郭威. 铸瓷贴面与全瓷冠修复前牙的美学效果及适应症分析[J]. 中国医疗美容, 2019, 9(6): 93-96.

[7] 高玲丽,王艳辉. 不同冲洗消毒方式对牙髓-牙周综合征患者牙周相关指数,龈沟液中细菌变化的影响[J]. 临床口腔医学杂志, 2020, 36(5): 299-302.

[8] 王广磊,刘毅. 镍铬合金烤瓷冠修复对牙周组织的影响研究[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(6): 990-992.

[9] Nothdurft FP. All-Ceramic Zirconium Dioxide Implant Abutments for Single-Tooth Replacement in the Posterior Region: A 5-Year Outcome Report[J]. Int J Prosthodont, 2019, 32(2): 177-181.

[10] 叶宇. 烤瓷全冠邻面肩台位置设计对基牙继发龋患影响的研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2010, 3(8): 494-495.

[11] 马红. 不同冠边缘对牙周组织影响的临床分析[J]. 中国美容医学, 2016, 25(7): 90-91.

[12] 胡永青,杨冬茹,李淑娟,等. 不同根管消毒方法对慢性根尖周炎根管内毒素清除效果的临床研究[J]. 北京口腔医学, 2018, 26(3): 150-152.

(收稿日期:2021-12-31　　修回日期:2022-01-18)