

• 临床研究 •

切口设计及修复情况对上前牙美学区显微根尖手术术后牙龈退缩影响的回顾性研究

王轲¹, 卢伟², 杨菁菁³, 颜廷元⁴, 李中武^{4*}

¹南京医科大学附属口腔医院牙体牙髓病科, ²牙周病科, ³黏膜科, ⁴口腔颌面外科, 江苏 南京 210029

[摘要] 目的: 研究切口类型及修复体对上前牙美学区显微根管外科手术(endodontic microsurgery, EMS)后牙龈退缩的影响。方法: 纳入53例上前牙美学区需行EMS患者, 术后随访1年以上, 分析性别、切口类型(沟内切口; 龈乳头基部切口)、修复体情况(无修复体; 有修复体)对上前牙美学区根尖手术后牙龈退缩的影响。结果: 按纳入标准, 共采集53例患牙临床冠及78例龈乳头数据, 统计分析表明, 术前及术后1年患牙临床冠高度(H1)、龈乳头高度(H2)及切缘龈乳头距离(H3)存在统计学差异($P < 0.05$)。性别和切口类型对术后牙龈退缩无显著影响。按修复体有无进行分析, 临床冠高度变化($\Delta H1$)及切缘龈乳头距离变化($\Delta H3$)均有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 上前牙美学区患牙显微根尖手术术后存在一定程度牙龈退缩, 修复体的存在会使牙龈退缩加重, 影响前牙区美学效果。

[关键词] 上前牙美学区; 显微根尖手术; 牙龈退缩; 沟内切口; 龈乳头基部切口

[中图分类号] R783.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2024)07-941-07

doi: 10.7655/NYDXBNSN231091

Retrospective study of the effect of incision design and restoration on gingival recession after endodontic microsurgery in anterior maxillary esthetic zone

WANG Ke¹, LU Wei², YANG Jingjing³, YAN Tingyuan⁴, LI Zhongwu^{4*}

¹Department of Endodontics, ²Department of Periodontics, ³Department of Mucosa, ⁴Department of Oral and Maxillofacial Surgery, the Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

[Abstract] **Objective:** To evaluate the effect of incision design and restorations on gingival recession after endodontic microsurgery (EMS) in anterior maxillary esthetic zone. **Methods:** Data from 53 EMS cases in the anterior esthetic zone (with a follow-up period of at least 1 year) were collected. The effects of gender, incision type (intrasulcular incision, ISI; papilla based incision, PBI), and the restorations status (no restoration, NR; crown margin, CM) on gingival recession in the anterior esthetic zone after EMS were analyzed. **Results:** According to the inclusion criteria, data of 53 clinical crowns and 78 gingival papillae were collected. There were statistical differences in the clinical crown height (H1), gingival nipple height (H2) and cut-margin gingival papilla distance (H3) before and 1 year after EMS ($P < 0.05$). Gender and incision type had no significant effect on postoperative gingival recession. According to whether the restoration has contrast, the change of clinical crown height ($\Delta H1$) and the change of cut-margin gingival papilla distance ($\Delta H3$) had statistically significant difference ($P < 0.05$). **Conclusion:** There is a certain degree of gingival retraction after EMS in anterior maxillary esthetic zone. The presence of restoration exacerbates gingival retraction, affecting the esthetic effect of anterior teeth. It is clinically significant to fully communicate with patients before surgery.

[Key words] anterior maxillary esthetic zone; endodontic microsurgery; gingival recession; sulcular incision; papilla base incision

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(07): 941-946, 984]

[基金项目] 国家自然科学基金(81602378)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 953212797@qq.com

根管治疗术是目前治疗牙髓病和根尖周病的最有效、最常用的方法,但仍有部分患牙根管治疗后根尖周病变无法治愈,此时需进行根管外科治疗。显微根管外科(endodontic microsurgery, EMS)是当下对于根管治疗术以及再治疗术后失败的牙髓病以及根尖周病较为常规且最为有效的治疗手段之一^[1]。与传统根尖手术相比,EMS术后1年以上成功率达83.8%~95.2%^[1-3]。牙龈退缩是EMS术后常见并发症之一^[4],当其发生于前牙美学区时会对美观造成影响^[5-6]。研究术后牙龈退缩相关影响因素,对减少因此产生的美学影响有重要意义。既往研究报道EMS术中切口位置、设计与术后牙龈退缩情况存在一定关联性,但尚未有临床研究系统性证实^[7-8]。同时,EMS术区修复体的存在对EMS术后牙龈退缩的影响亦不明确^[9-11]。因此,本研究对性别、切口设计、修复体等影响因素进行回顾性统计分析,探究上前牙美学区显微根尖术后牙龈退缩的影响因素,为临床医师提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象

收集并整理2020年6月—2021年12月在南京医科大学附属口腔医院牙体牙髓病科完成上前牙美学区显微根尖手术病例共92例,根据纳入及排除标准筛选后,最终纳入53例。本研究通过南京医科大学附属口腔医院伦理委员会审查(批件号:PJ2020-155-001),所有患者均知情同意。

病例的纳入标准如下(必须满足下列所有要求):①患者的一般资料、患牙的病史、临床资料、影像学资料(根尖片)、治疗过程、随访过程(回访时间 ≥ 1 年)等均有准确、完善、详细的病历记录;②年龄范围18~60岁;③上前牙美学区病例,至少有1颗牙齿需要牙髓外科手术,无修复体或单/联冠修复;④病损范围 < 10 mm且根尖病损区冠方有不少于4 mm宽度的牙槽骨;⑤每个病例选取1颗手术牙,记录临床冠及两侧龈乳头数据,术前缺牙或术中拔牙区两侧龈乳头不参与统计;⑥所有患者在复诊中软组织均无异常愈合情况;⑦不吸烟或吸烟 < 10 支/d;⑧牙龈不红肿,无探诊出血、牙周探诊深度 < 4 mm,全口菌斑百分率 $< 20\%$ ^[12]。

病例的排除标准(满足任一条件均被排除):①患者有代表绝对或相对手术禁忌证的全身性疾病,如严重高血压、白血病、血友病、重度贫血、心内膜炎、风湿性心脏病、肾炎、出血倾向疾病等;②服

用双磷酸盐或大量激素的患者;③明显的牙根纵折;④术前拆除修复体后进行手术者;⑤固定桥修复及正畸治疗中患者;⑥患牙出现急性症状(疼痛、脓肿或肿胀),哺乳或怀孕的患者;⑦手术失败、失访及失联。

1.2 方法

1.2.1 显微根尖手术

术前通过锥形束CT(CBCT)检查,准确定位根尖周病损波及的范围,制定手术方案,确定手术路径;术前0.1%的洗必泰含漱1 min,使用4%阿替卡因(碧兰公司,法国)进行局部麻醉,显微镜(蔡司公司,德国)下手术刀片15C(Swann Morton公司,英国)切开,Hu-Friedy(Hu-Friedy公司,美国)微创器械翻开全厚瓣,反角手机(ImpactAir45, Kerr公司,美国)配合Lindemann高速去骨钻针进行骨开窗,根尖刮治,组织活检、止血、根尖切除3 mm,超声根尖倒预备3 mm,预备窝洞干燥,IROOT BP(Innovative Bioceramics公司,加拿大)倒充填。6-0缝线缝合。手术过程如图1所示。

1.2.2 术后疗效评价

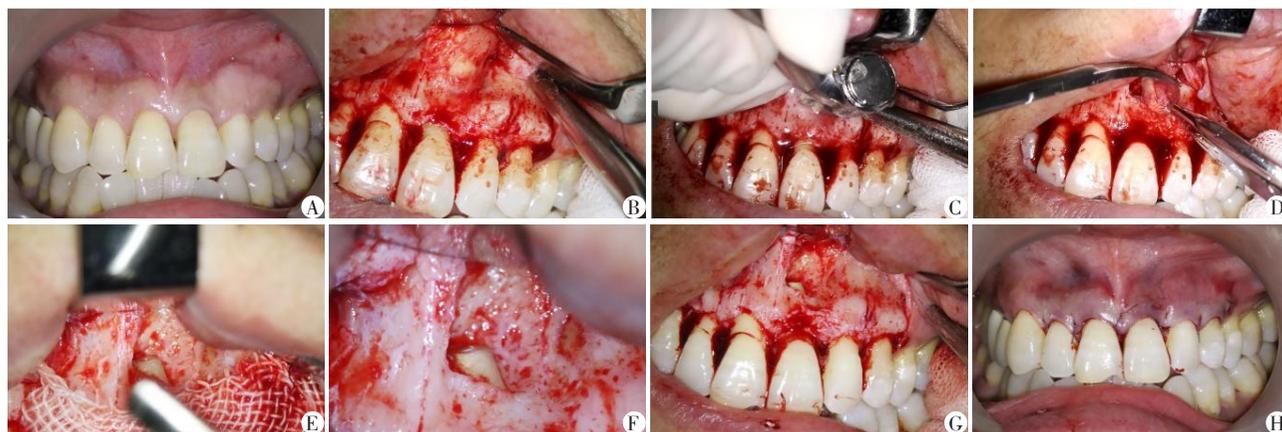
根据临床检查及影像学检查结果,评价显微根尖术后1年的疗效。病例的疗效评价标准:①痊愈:影像学检查显示暗影完全消失或者基本消失,无任何临床症状和体征;②不确定:影像学检查暗影较术前相比稍缩小,不存在临床症状或体征;③未痊愈:影像学检查暗影未减小甚至增大,或者存在临床症状或体征。将痊愈判定为治疗成功,不确定及未痊愈判定为治疗失败。

1.2.3 参数评估

术前及术后1年,在手术牙的唇中及近远中龈乳头收集以下牙周数据(图2)。

临床冠高度(H1)及其差值($\Delta H1$):测量牙冠唇侧正中龈缘到切缘线的距离(distance A to line L,图2),并计算临床冠高度差($\Delta H1 = \text{术后1年H1} - \text{术前H1}$)。H1及 $\Delta H1$ 主要反映唇中龈缘位置变化情况。

龈乳头高度(H2)及其差值($\Delta H2$):测量唇侧龈乳头顶点到基部距离(distance C to B,图2),并计算龈乳头高度差($\Delta H2 = \text{术后1年H2} - \text{术前H2}$)。考虑到龈乳头顶点和基点在手术前后位置均产生变化,并不能准确反映牙龈退缩情况,此参数只能单独作为龈乳头本身形态变化的参考。切缘龈乳头距离(H3)及其差值($\Delta H3$):测量唇侧龈乳头顶点至切缘垂直距离(distance C to line L,图2),并计算切缘龈乳头距离差($\Delta H3 = \text{术后1年H3} - \text{术前H3}$),由于



A: Local anaesthesia. B: Turn the flap. C: Create a bone opening. D: Scrape the lesion tissue. E: Apical resection. F: Perform a 3-mm root-end preparation and filling. G: Check up. H: Suture.

图1 显微根尖手术过程

Figure 1 EMS procedure

切缘在手术前后保持不变,此参数可反映龈乳头顶点C位置变化。

术前缺牙或术中拔牙区两侧龈乳头不参与统计。通过测量分析H2、 $\Delta H2$ 、H3、 $\Delta H3$,了解龈乳头高度BC及龈乳头顶点C位置变化。

此外,还记录了与唇侧牙龈接触的修复体边缘是否存在:无修复体(no restoration, NR);有修复体(crown margin, CM)。切口类型而言,主要评估两种切口技术:①龈沟内切口(sulcular incision, ISI):龈沟内沿着牙颈部紧贴根面切至牙槽嵴顶;②龈乳头基部切口(papilla base incision, PBI):由沟内切口及龈乳头基部切口组成。

1.3 统计学方法

采用SPSS 20.0软件进行统计分析。对数据进行正态性检验,符合正态分布的数据用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,非正态分布的数据用中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示。采用配对t检验、独立样本t检验或Wilcoxon秩和检验进行组间比较,分析手术

前后牙周参数(H1、H2、H3)变化以及性别、切口类型(ISI、PBI)、修复体有无(NR、CM)对牙周参数的影响。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

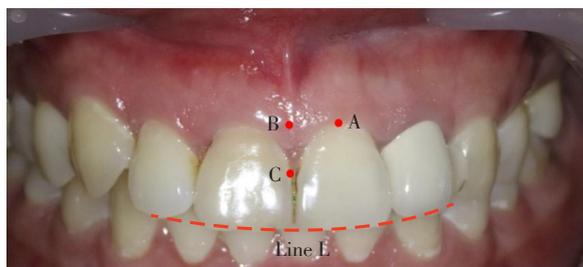
2 结果

2.1 就诊原因分析

本研究根据纳入标准共收集前牙美学区显微根尖手术病例53例。对其就诊原因进行统计:其中轻微不适(包含仅窦道患者)13例(24.5%);疼痛肿胀34例(64.2%);变色缺损3例(5.65%);正畸转诊3例(5.65%)。可以发现,因肿痛不适等临床症状就诊患者占88.7%,为根尖手术主要就诊原因。美学原因就诊患者占11.3%。术后对比发现,53例中有13例(24.5%)出现肉眼可见牙龈退缩,其中11例存在修复体,2例无修复体。通过随访,10例(18.9%)牙龈退缩患者表示可以接受,其余3例(5.66%)产生肉眼可见牙龈退缩且对患者造成美学影响的病例都存在冠方修复体。图3为有修复体和无修复体患牙EMS术前及术后1年对比。

2.2 临床冠与牙龈退缩分析

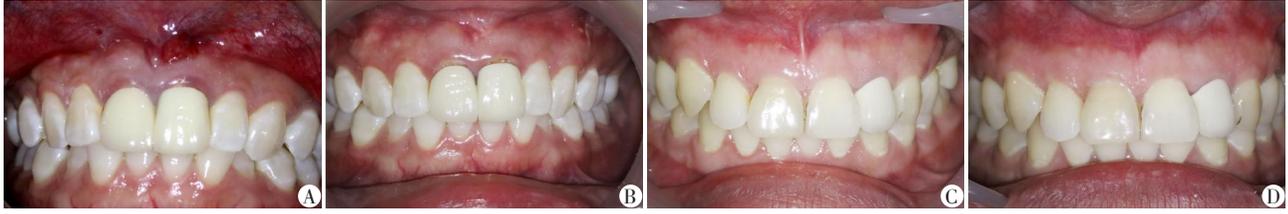
本研究纳入53例均为单个患牙(临床冠),其中NR 28例,CM 25例。结果表明,H1术前与术后1年差异有统计学意义($P < 0.05$),颊中龈缘产生了退缩。按性别分组,男女术前及术后1年H1存在统计学差异,男性H1相对较大,但 $\Delta H1$ 差异无统计学意义($P=0.098$,表1)。按照切口类型进行分组, $\Delta H1$ 差异无统计学意义($P=0.113$,表1)。按修复体有无进行分组, $\Delta H1$ 差异有统计学意义($P=0.001$),CM组H1变化更大,即CM组颊中龈缘位置下降更



A: mid-buccal gingival margin. B: gingival margin base. C: gingival margin apex. Line L: incision line.

图2 牙周参数标记点

Figure 2 The points of the periodontal parameters



A: Preoperative photographs of teeth with restorations (21). B: One year after surgery photographs of teeth with restorations (21). C: Preoperative photographs of teeth without restorations (11). D: One year after surgery photographs of teeth without restorations (11).

图3 EMS术前与术后1年口内照

Figure 3 Intraoral photos before and 1 year after EMS

多(表1)。

2.3 龈乳头统计结果

术前缺牙或术中拔牙区两侧龈乳头不参与统计, 53例患牙共采集到78例龈乳头(NR 35例, CM 43例)数据。研究结果表明H2、H3术前与术后1年差异有统计学意义($P < 0.05$), 术后1年龈乳头顶点

和基部均有所下降。

按性别分组, 男女之间H2术前、术后1年差异存在统计学意义($P < 0.05$)。ΔH2、H3术前与术后1年、ΔH3差异无统计学意义。这可能与男性龈乳头相对较大有关, 但男女之间龈乳头退缩情况差异无统计学意义(ΔH2 $P=0.860$, ΔH3 $P=0.581$, 表2、3)。

表1 不同性别、切口类型以及有无修复体对H1的影响

Table 1 Effects of gender, incision types and restorations on H1

	Preoperative	One year after surgery	ΔH1
Sex			
Male($n=26$)	11.146 ± 1.439	11.392 ± 1.630	0.150(0.100, 0.400)
Femal($n=27$)	10.096 ± 1.322	10.448 ± 1.321	0.200(0.100, 0.500)
<i>P</i>	0.008	0.024	0.098
Incision type			
PBI($n=36$)	10.781 ± 1.552	11.128 ± 1.667	0.200(0.100, 0.500)
ISI($n=17$)	10.253 ± 1.232	10.453 ± 1.148	0.100(0.000, 0.300)
<i>P</i>	0.528	0.675	0.113
Restorationsituation			
NR($n=28$)	10.564 ± 1.484	10.707 ± 1.534	0.200(0.100, 0.200)
CM($n=25$)	10.664 ± 1.475	11.140 ± 1.549	0.400(0.100, 0.700)
<i>P</i>	0.808	0.312	0.001

表2 不同性别、切口类型以及有无修复体对H2的影响

Table 2 Effects of gender, incision types and restorations on H2

	Preoperative	One year after surgery	ΔH2
Sex			
Male($n=38$)	3.976 ± 1.005	4.124 ± 1.052	0.100(-0.200, 0.500)
Femal($n=40$)	3.470 ± 0.846	3.598 ± 0.964	0.100(-0.150, 0.350)
<i>P</i>	0.018	0.024	0.860
Incision type			
PBI($n=54$)	3.850 ± 0.882	4.057 ± 0.974	0.100(-0.100, 0.400)
ISI($n=24$)	3.417 ± 1.063	3.396 ± 1.043	0.100(-0.200, 0.150)
<i>P</i>	0.064	0.008	0.057
Restorationsituation			
NR($n=35$)	3.909 ± 0.914	4.031 ± 0.956	0.100(-0.100, 0.300)
CM($n=43$)	3.561 ± 0.970	3.709 ± 1.085	0.100(-0.200, 0.500)
<i>P</i>	0.110	0.173	0.750

按切口类型分组, PBI组与ISI组 $\Delta H2 P=0.057$ 、 $\Delta H3 P=0.210$ (表2、3)。结果表明采用沟内切口时, 龈乳头高度变小且龈乳头顶点有退缩, 但差异无统计学意义。

按修复体有无分组, NR组与CM组 $\Delta H3$ 存在统计学差异($P=0.008$, 表3), 即存在修复体时龈乳头

顶点位置显著降低。

综上所述, 根据临床冠及龈乳头数据统计分析, 上前牙美学区EMS术后存在牙龈退缩情况。性别和切口设计对根尖手术后牙龈退缩无明显影响, 但修复体的存在会促进术后牙龈退缩(颊中龈缘位置及龈乳头顶点位置均降低更明显)。

表3 不同性别、切口类型以及有无修复体对H3的影响
Table 3 Effects of gender, incision types and restorations on H3

	Preoperative	One year after surgery	$\Delta H3$
Sex			
Male($n=38$)	5.205 ± 1.289	5.308 ± 1.306	0.000(0.000, 0.300)
Femal($n=40$)	5.218 ± 1.021	5.380 ± 1.031	0.100(-0.100, 0.300)
<i>P</i>	0.963	0.788	0.581
Incision type			
PBI($n=54$)	5.341 ± 1.045	5.452 ± 1.087	0.000(-0.100, 0.300)
ISI($n=24$)	4.817 ± 1.241	5.000 ± 1.234	0.150(0.000, 0.400)
<i>P</i>	0.058	0.108	0.210
Restorationsituation			
NR($n=35$)	5.069 ± 1.134	5.091 ± 1.143	0.000(-0.200, 0.200)
CM($n=43$)	5.270 ± 1.127	5.493 ± 1.128	0.200(0.000, 0.500)
<i>P</i>	0.437	0.124	0.008

3 讨论

清除感染组织、控制根尖病变是EMS治疗的基本目的, 而牙龈退缩是EMS术后常见并发症之一, 尤其前牙美学区的牙龈退缩对美观影响较大^[5]。EMS过程中需要重视软组织管理, 术后获得连续、无退缩和可预测的牙龈组织愈合状态, 功能重建的同时不影响美学效果^[6]。本研究首诊原因中美学因素仅占11.3%, 说明患者的主诉集中于解决疼痛及根尖病变等临床不适症状, 术后可能产生的牙周参数变化容易在初诊时被忽略。但随着患者第一需求得到解决, 他们的关注点通常会转移至美观问题^[13]。参考以往评估参数, 同时考虑到测量的相对简便以及尽可能反映出牙龈变化对前牙美学区的影响, 本研究对临床冠高度H1、龈乳头高度H2及切缘龈乳头距离H3进行测量, 进而评估颊中龈缘位置、龈乳头整体形态及龈乳头顶点位置情况, 以分析术后牙周参数变化。

3.1 性别

不同性别患者对于口腔卫生维护^[14]以及美观要求等均存在一定差异。因此, 本研究将性别纳入统计分析。统计结果表明男女间临床冠高度、龈乳头高度差异存在统计学意义, 但性别对根尖手术后

牙龈退缩情况没有影响, 这与文献结果一致^[15-16]。当然, 本研究中接受治疗的患者基本上都属于口腔卫生维持良好受试者队列。因此, 本研究认为不论男女, 良好的口腔卫生是术后软组织良好愈合的基础。

3.2 切口类型

EMS通常选择牙龈全厚瓣切口以充分暴露牙槽骨, 从而方便后续根尖区病损切除操作, 以达到彻底清除病变、治愈根尖周疾病的效果。一个设计良好的龈瓣也可以为手术区域牙龈提供足够的血液供应, 确保术后良好的牙龈预后, 减少牙龈缺血性坏死或萎缩。同时, 龈瓣需确保手术视野清晰, 且尽量减少对牙周愈合以及美学效果的影响。目前, EMS龈瓣切口设计包括以下3种: ISI、PBI及膜龈切口(SMI)。Velvart等^[17]研究发现术后3个月做PBI患者牙龈退缩比ISI少。而术后1年, 不同切口对于牙周参数变化没有显著影响, 但PBI产生颊侧萎缩概率最低, 其次为SMI, 最后为ISI^[8, 18]。鉴于SMI适应证要求严格, 患者需要具备足够的附着龈宽度, 同时该切口术后可能形成较明显的瘢痕组织, 因此SMI切口较少应用临床。本研究为避免统计偏倚, 仅纳入ISI及PBI病例。结果表明, 不同切口术后均存在牙龈退缩, 但差异无统计学意义; 龈乳头高度在

ISI时降低较明显($P < 0.05$),与前期文献报道结果一致^[8,18-19]。此结果提示ISI和PBI均可作为前牙美学区常规切口设计,术后均有牙龈退缩风险,在术前沟通中需告知患者。

3.3 修复体

修复体对患牙牙周参数有重要影响,Vonarx等^[7]发现,在根尖手术后1年的随访期间,切口类型对牙周参数的变化有显著影响,修复体的存在会导致更多的牙龈退缩,差异无统计学意义,但该研究样本涵盖前后牙,未针对前牙美学区进行单独分析。有学者认为当翻瓣位于美学区且翻瓣范围内存在修复体时,术后牙龈可能退缩并影响美学效果,并以此为根据对手术难度进行分类,但文中并未给出具体参考依据及数据^[9]。也有文献对患牙进行冠修复前后牙周参数改变进行阐述,集中于修复体材质、边缘位置、边缘密合度、牙龈生物型、菌斑控制等因素。本研究术者在进行根尖手术中观察到存在冠方修复体的患牙,在牙齿外形、牙龈附着等方面与无修复体患牙相比有较大差异^[10-11]。对修复体因素的研究,有助于更加深入了解根尖手术后的牙龈变化情况。本研究综合临床冠及龈乳头统计数据发现,NR组与CM组 $\Delta H1$ 及 $\Delta H3$ 差异存在统计学意义($P < 0.05$),修复体的存在会增加术后牙龈退缩且差异有统计学意义。这可能与前牙修复体龈下边缘设计有关,当边缘密合度不够或基地冠颜色不佳时与基牙的对比会更加明显,即使术后发生少量牙龈退缩,也容易对前牙美学造成巨大影响。而在缝合过程中,不论切口类型如何,医生会尽可能按照术前龈缘水平进行龈瓣复位以期达到良好的牙龈愈合。但通常翻瓣手术打破了修复体周围的牙周平衡,同时修复体边缘自洁更加困难,不利于牙龈的正常愈合,这都会导致术后牙龈明显退缩。牙龈退缩造成的美学影响以及再修复的风险和费用,可能会导致医患之间产生纠纷,因此,修复体患牙行根尖手术的术前沟通需更加充分。

综上所述,本研究认为:①上前牙美学区EMS术后存在一定的牙龈退缩风险;②患者性别、手术切口设计对EMS术后牙龈退缩无显著影响,但修复体的存在会显著加重术后牙龈退缩。同时本研究也存在一定的局限性:①本研究主要采用PBI及ISI,未采用SMI,选择特定切口技术时没有采用随机方法;②部分病例修复体存在边缘不密合、修复体材质不同、光洁度差异等情况,均可能对牙龈愈合产生影响,但由于影响因素较多、数据回顾困难、数

据量偏少等原因,本研究未将其纳入统计分析;③有充分证据表明牙周表型为薄龈型的患者更有可能发生牙龈退缩^[20-21],从而导致美观问题,特别是如果前牙美学区患牙存在冠方修复体^[6,21],本研究中未对牙龈生物型进行分类;④尽管已经尽可能多地将前牙美学区病例纳入统计,但部分组内样本量相对较少;⑤患者年龄、吸烟习惯或系统性疾病可能会使组织修复不良,导致牙周改变。所有这些混杂因素都可以解释一些在研究中发现的异质性。为了得到更准确的结果,需要长期使用标准化技术设计的随机临床试验来证实这些发现。

[参考文献]

- [1] 周学东. 牙体牙髓病学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社,2020:250-271
- [2] KIM S. Microsurgery in endodontics[M]. Hoboken: John Wiley & Son, 2018: 31-38
- [3] YAN H, XU N, WANG H, et al. Intentional replantation with a 2-segment restoration method to treat severe palatogingival grooves in the maxillary lateral incisor: a report of 3 cases[J]. J Endod, 2019, 45(12): 1543-1549
- [4] 林正梅,何颖聪,黄舒恒,等. 显微根尖外科手术临床决策的口腔多学科考量[J]. 口腔疾病防治, 2022, 30(10): 685-691
- [5] KHOO S T, LOPEZ V, ODE W, et al. Psycho-social perspectives of nonsurgical versus surgical endodontic interventions in persistent endodontic disease[J]. Int Endod J. 2022, 55(5): 467-479
- [6] VELVART P, PETERS C I. Soft tissue management in endodontic surgery[J]. J Endod, 2005, 31(1): 4-16
- [7] VONARX T, VINZENS-MAJANIEMI T, BURGIN W, et al. Changes of periodontal parameters following apical surgery: a prospective clinical study of three incision techniques[J]. Int Endod J. 2007, 40(12): 959-969
- [8] CASTRO-CALDERON A, TOLEDANO-SERRABONA J, SANCHEZ-TORRES A, et al. Influence of incision on periodontal parameters after apical surgery: a meta-analysis[J]. Clin Oral Investig. 2021, 25(7): 4495-4506
- [9] 王捍国. 显微根尖外科手术难度评估系统的初步建立[J]. 实用口腔医学志, 2022, 38(5): 557-564
- [10] 刘恒妍,刘昱晨,李康杰,等. 全锃冠桥修复体的临床应用现状及并发症分析[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2023, 24(6): 444-454
- [11] 陈晓波,刘南霞,毛玮刚. 前牙美学区不同牙龈生物型对上前牙全瓷冠修复患者牙齿美学效果的影响[J]. 中国美容医学, 2023, 32(6): 150-153
- [12] CHAPPLE I L C, MEALEY B L, VAN DYKE T E, et al.

(下转第984页)

- models using different electroporation protocols: a comparative study[J]. *Pharmaceutics*, 2023, 15(3): 1004
- [38] MERENDA A, ANDERSSON-ROLF A, MUSTATA R C, et al. A protocol for multiple gene knockout in mouse small intestinal organoids using a CRISPR - concatemer [J]. *J Vis Exp*, 2017, 125: e55916
- [39] GAEBLER A M, HENNIG A, BUCZOLICH K, et al. Universal and efficient electroporation protocol for genetic engineering of gastrointestinal organoids [J]. *J Vis Exp*, 2020, 156: 10.3791/60704
- [40] WEAVER J C. Electroporation: a general phenomenon for manipulating cells and tissues [J]. *J Cell Biochem*, 1993, 51(4): 426-435
- [41] MATANO M, DATE S, SHIMOKAWA M, et al. Modeling colorectal cancer using CRISPR-Cas9-mediated engineering of human intestinal organoids [J]. *Nat Med*, 2015, 21(3): 256-262
- [42] FUJII M, MATANO M, NANKI K, et al. Efficient genetic engineering of human intestinal organoids using electroporation [J]. *Nat Protoc*, 2015, 10(10): 1474-1485
- [43] ARTEGIANI B, HENDRIKS D, BEUMER J, et al. Fast and efficient generation of knock - in human organoids using homology - independent CRISPR - Cas9 precision genome editing [J]. *Nat Cell Biol*, 2020, 22(3): 321-331
- [44] HENDRIKS D, ARTEGIANI B, HU H, et al. Establishment of human fetal hepatocyte organoids and CRISPR - Cas9-based gene knockin and knockout in organoid cultures from human liver [J]. *Nat Protoc*, 2021, 16(1): 182-217
- [45] YANG Q, OOST K C, LIBERALI P. Engineering human knock-in organoids [J]. *Nat Cell Biol*, 2020, 22(3): 261-263
- [46] SKOUFOU-PAPOUTSAKI N, ADLER S, D' SANTOS P, et al. Efficient genetic editing of human intestinal organoids using ribonucleoprotein-based CRISPR [J]. *Dis Model Mech*, 2023, 16(10): dmm050279
- [47] GIOBBE G G, BONFANTE F, JONES B C, et al. SARS-CoV-2 infection and replication in human gastric organoids [J]. *Nat Commun*, 2021, 12(1): 6610
- [48] 金 焱, 俞 静, 夏 凡, 等. 高脂饮食影响小鼠空回肠上皮功能的差异性研究 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2022, 42(5): 619-624
- [49] 赫义君, 盛云露, 夏 凡, 等. 高脂饮食通过小肠上皮组织外泌体促进心脏纤维化 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2023, 43(5): 663-668
- [收稿日期] 2024-03-13
(本文编辑:唐 震)

.....

(上接第946页)

- Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: consensus report of workgroup 1 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri - implant diseases and conditions [J]. *J Clin Periodontol*, 2018, 45 (20) : S68-S77
- [13] 梁芷莹, 赵苑汐, 朱嘉妮, 等. 288例前牙显微根尖手术临床资料的回顾性分析 [J]. *国际口腔医学杂志*, 2023, 50(2): 166-171
- [14] 赵丹唯, 段丁瑜, 吴亚菲. 龈乳头保存术在牙周组织再生中的应用及进展 [J]. *口腔医学*, 2023, 43(8): 730-735
- [15] ALBANYAN H, AKSEL H, AZIM A A. Soft and hard tissue remodeling after endodontic microsurgery: a cohort study [J]. *J Endod*, 2020, 46(12): 1824-1831
- [16] STERRET J D, OLIVER T, ROBINSON F, et al. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man [J]. *J Clin Periodontol*, 1999, 26(3): 153-157
- [17] VELVART P, EBNER-ZIMMERMANN U, EBNER J P. Comparison of papilla healing following sulcular full-thickness flap and papilla base flap in endodontic surgery [J]. *Int Endod J*, 2003, 36(10): 653-659
- [18] JAMAL S, GUL M, KHAN F R, et al. Effect of full sulcular versus papilla-sparing flap on periodontal parameters in periradicular surgeries: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Indian Soc Periodontol*, 2021, 25(3): 186-192
- [19] FICKL S, KEBSCHULL M, SCHUPBACH P, et al. Bone loss after full-thickness and partial-thickness flap elevation [J]. *J Clin Periodontol*, 2011, 38(2): 157-162
- [20] CORTELLINI P, BISSADA N F. Mucogingival conditions in the natural dentition: narrative review, case definitions, and diagnostic considerations [J]. *J Periodontol*, 2018, 89(1): S204-S213
- [21] KIM D M, BASSIR S H, NGUYEN T T. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: an American academy of periodontology best evidence review [J]. *J Periodontol*, 2020, 91(3): 311-338
- [收稿日期] 2023-12-08
(本文编辑:唐 震)