

1% 聚维酮碘漱口水联合龈下刮治与根面平整术 治疗牙周炎的随机对照研究

刘恩言¹ 段丁瑜¹ 谢旭东¹ 李灏来² 李茂雪¹ 丁一¹

1. 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牙周病科, 成都 610041;

2. 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国家药物/医疗器械临床试验机构, 成都 610041

[摘要] **目的** 评价1%聚维酮碘(PVP-I)漱口水联合龈下刮治与根面平整术在I/II期A/B级牙周炎患者中的治疗效果,为PVP-I漱口水的临床应用提供依据。**方法** 将75例受试者随机分为3组,在全口超声龈上洁治、龈下刮治与根面平整术(SRP)后,分别使用0.9%氯化钠注射液(NaCl组)、0.12%复方氯己定漱口水(CHX组)、1%PVP-I漱口水(PVP-I组)漱口1周。在SRP治疗后1、4、12周检测受试者临床指标、龈上菌斑微生物组成、龈沟液炎症标志物含量以及患者报告结局。**结果** 63例受试者完成随访,治疗后临床指标、微生物指标以及炎症指标均改善($P<0.05$)。各组间比较,治疗后1周CHX组、PVP-I组的出血指数、菌斑指数低于NaCl组,CHX组菌斑指数低于PVP-I组($P<0.05$),其余临床指标各组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后12周CHX组Shannon指数低于NaCl组($P<0.05$),其余微生物指标各组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后12周CHX组白细胞介素-10浓度高于NaCl组($P<0.05$),其余炎症指标各组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。PVP-I组口感、口腔味道方面评分最高。3组的牙面及黏膜染色均不明显。**结论** 1%PVP-I漱口水联合SRP在短期内可有效减轻牙龈炎症,减少牙菌斑,改善临床症状。在疗效不明显劣于氯己定的同时,PVP-I漱口水患者接受度更高。

[关键词] 牙周基础治疗; 龈下刮治与根面平整术; 聚维酮碘; 龈上菌斑; 龈沟液

[中图分类号] R781.4 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2024326



本文链接 开放科学标识码

Efficacy of 1% povidone-iodine mouthwash combined with scaling and root planing in the treatment of periodontitis: a randomized, controlled trial

Liu Enyan¹, Duan Dingyu¹, Xie Xudong¹, Li Haolai², Li Maoxue¹, Ding Yi¹

1. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Periodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & State Institute of Drug/Medical Device Clinical Trial, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Correspondence: Ding Yi, E-mail: yiding2000@126.com

[Abstract] **Objective** This study aimed to evaluate the therapeutic effect of 1% povidone-iodine mouthwash combined with scaling and root planing in patients with stage I/II class A/B periodontitis, and to provide a basis for the clinical application of povidone-iodine mouthwash. **Methods** Seventy-five subjects were included in this trial and randomly divided into three groups. After full-mouth ultrasonic supragingival cleansing, scaling and root planing, the placebo group was treated with sodium chloride injection.

[收稿日期] 2024-09-02; **[修回日期]** 2025-02-16

[第一作者] 刘恩言, 硕士, E-mail: liuenyanAPT@163.com

[通信作者] 丁一, 教授, 博士, E-mail: yiding2000@126.com

the placebo group was treated with sodium chloride injection.

tion (NaCl group), the control group was treated with compound chlorhexidine mouthwash (CHX group), and the experimental group was treated with 1% povidone-iodine mouthwash (PVP-I group), and rinsed their mouths for 1 week, respectively. Subjects were tested at 1, 4, and 12 weeks after dosing for clinical indicators, microbial composition of supragingival plaque, gingival crevicular fluid inflammatory marker levels, and patient-reported outcomes. **Results** Sixty-three subjects completed the follow-up. After treatment, the clinical indicators, microbial indicators, and inflammatory indicators were all significantly improved ($P<0.05$). Comparisons among the groups showed that one week after treatment, the bleeding index and plaque index of the CHX group and the PVP-I group were lower than those of the NaCl group, and the plaque index of the CHX group was lower than that of the PVP-I group ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in the other clinical indicators among the groups ($P>0.05$). Twelve weeks after treatment, the Shannon index of the CHX group was lower than that of the NaCl group ($P<0.05$), and there were no statistically significant differences in the other microbial indicators among the groups ($P>0.05$). Twelve weeks after treatment, the interleukin-10 concentration of the CHX group was higher than that of the NaCl group ($P<0.05$), and there were no statistically significant differences in the other inflammatory indicators among the groups ($P>0.05$). The PVP-I group had the highest scores in terms of taste and oral odor. There was no obvious staining on the tooth surfaces and mucosa in all three groups. **Conclusion** 1% PVP-I mouthwash combined with scaling and root planing can effectively reduce gingival inflammation and dental plaque, improve clinical symptoms in the short term. While its efficacy is not significantly inferior to that of chlorhexidine, PVP-I mouthwash is more acceptable to patients than chlorhexidine.

[Key words] initial periodontal therapy; scaling and root planing; povidone-iodine; supragingival plaque; gingival crevicular fluid

牙周炎是一种以牙菌斑生物膜为始动因子的慢性炎症性疾病, 主要破坏牙齿周围的支持组织和结构^[1]。目前, 机械方式去除牙结石及牙菌斑依然是牙周炎的主要治疗手段, 包括龈上洁治、龈下刮治与根面平整术 (scaling and root planing, SRP)。然而, 口内其他区域的微生物可再定植于牙周袋, 导致疾病复发^[2-3]。此外, 对于处于急性炎症期不宜行机械治疗或牙周手术后术区暂停施行口腔卫生措施的患者, 也需要使用抗菌药物^[4]。然而, 抗生素的大量使用易诱导产生耐药菌株, 且对真菌、病毒作用效果差^[5]。许多与人类疾病流行有关的细菌病原体在抗生素使用后已演变成多重耐药菌株。

聚维酮碘 (povidone-iodine, PVP-I) 是一种广谱抗菌剂, 为聚乙烯吡咯烷酮与碘的复合物^[6]。近些年, PVP-I 因抗菌谱广、抗菌性能强且不易诱导耐药性而获得广泛关注^[7-8]。PVP-I 中碘有多种存在形式, 其中游离碘为主要杀菌成分, 对细菌、细菌芽孢、真菌及数种病毒均有效。PVP-I 溶液着色浅, 易洗脱, 对黏膜刺激小, 无腐蚀作用, 能直接接触创面及黏膜, 作用持久。因此, 在牙周病的治疗中, PVP-I 与抗生素等药物相比具有潜在的优势。此外, PVP-I 还具有成本低廉、安全性强等特点, 有望作为一种有效的菌斑控制手段, 配合机械治疗等方法, 杀灭牙周致病微生物, 减轻

或消除炎症, 从而达到治疗牙周炎的目的。

漱口水可以通过液体流动力进入牙刷、牙线、洁治器等器械不能到达的区域, 常作为牙周炎的辅助用药。寻找有效、安全、不易诱导细菌耐药的漱口水一直是牙周炎治疗的热点。氯己定 (chlorhexidine, CHX) 由于其突出的抗菌性能及抑制菌斑生物膜形成的功能, 广泛应用于临床^[9], 但长期使用氯己定易引起牙面及舌背着色、味觉改变、黏膜刺激等问题^[10]。在体外实验中 PVP-I 漱口水具有较强的杀菌活性^[11], 但其含漱应用于牙周炎治疗的临床效果尚缺少严格的临床试验的验证。

本研究拟采用单盲、随机、阳性药物和安慰剂平行对照的试验设计, 评价 1%PVP-I 漱口水联合 SRP 在改善轻中度 (I/II 期 A/B 级) 牙周炎患者牙龈炎症、降低牙周探诊深度及临床附着丧失、控制菌斑方面的效果, 检测 PVP-I 对龈上菌斑微生物群落和龈沟液炎症标志物的影响, 同时收集患者主观感受及牙面色素沉着情况, 为 PVP-I 漱口水的临床应用提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验对象

纳入 2021 年 11 月—2022 年 12 月在四川大学华西口腔医院牙周病科就诊并自愿参加本试验的

75例轻中度（I/II期A/B级）牙周炎患者为研究对象。

纳入标准：1) 年龄18~65岁；2) 口内至少存在20颗天然牙，Ramfjord指数牙（即16牙、21牙、24牙、36牙、41牙、44牙）为天然牙，无缺失、非残根；3) 根据2018牙周病新分类诊断为I/II期A/B级牙周炎；4) 具备良好的视力、肢体运动及判断能力。

排除标准：1) 对碘等与此试验相关的药物过敏者；2) 孕妇及哺乳期妇女；3) 近3个月内进行过洁治、刮治等牙周治疗者；4) 近2周内使用过激素、抗生素等药物者；5) 肝功能损害者；6) 肾功能不全者；7) 存在甲状腺机能异常、血液疾病、急性病毒性口炎、创伤性溃疡、神经系统疾病、精神系统疾病等；8) 同时参加了其他临床试验且未达到临床终点，或近3个月内参加过其他临床试验。

所有受试者均签署知情同意后参加研究。研究已通过四川大学华西口腔医院医学伦理委员会批准（批准号：WCHSIRB-D-2021-256）。

1.2 试验方法

1.2.1 随机分组与盲法

由第三方统计专家提供随机化分组表，采用软件随机化生成75个随机数，按1:1:1比例分为3组，即试验组（PVP-I组）、对照组（CHX组）及安慰剂组（NaCl组），按照受试者入组的先后顺序进行随机分组。临床检查由一位医生完成，治疗过程由另一位医生完成，龈上菌斑及龈沟液样本结果分析采用盲法。

1.2.2 牙周治疗流程

对纳入的3组受试者进行全口SRP，并在SRP后即刻根据分组分别使用5 mL 0.9%氯化钠注射液（杭州民生药业股份有限公司）、0.12%复方氯己定漱口水（深圳南粤药业有限公司）、1%PVP-I漱口水（杭州民生药业股份有限公司）进行牙周冲洗。对受试者进行口腔卫生指导。

SRP治疗完成后，受试者使用漱口水漱口1周。NaCl组、PVP-I组每天含漱漱口水4次（即早、中、晚及睡前各1次），每次10 mL，至少含漱30 s后弃去。CHX组每天含漱2次（即早、晚各1次），每次10 mL，至少含漱2 min后弃去。

1.3 治疗效果的评价

在SRP治疗前（基线）及治疗后1、4、12周，对各组受试者进行牙周检查和样本收集，进行以下指标的检测，评价治疗效果。

1.3.1 主要指标的检测

主要指标包括：出血指数（bleeding index, BI）^[12]、菌斑指数（plaque index, PLI）^[13-14]、染色指数（staining index, SI）^[15]。临床检查时由同一位医师对受试者各时间段的Ramfjord指数牙进行检测，收集主要指标数值并进行后续分析。

1.3.2 次要指标的检测

次要指标包括牙周袋探诊深度（pocket probing depth, PPD）、临床附着丧失（clinical attachment loss, CAL）、龈上菌斑微生物组成、龈沟液炎症标志物含量以及患者报告结局。其中，PPD、CAL只进行基线及治疗后4、12周时的检测。

采用16S rRNA基因测序法分析龈上菌斑微生物组成情况。收集Ramfjord指数牙的龈上菌斑样本。以受试者个体为单位进行16S rRNA测序，分析样本龈上菌斑微生物 α 多样性。采用Chao1、ACE指数反映菌群总体丰度，指数越大，群落丰度越高；采用Simpson、Shannon指数反映菌群多样性，指数越大，群落多样性越高。

采用酶联免疫吸附试验（enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA）分析龈沟液炎症标志物含量，包括白细胞介素（interleukin, IL）-1 β 、IL-6、IL-10及基质金属蛋白酶（matrix metalloproteinases, MMP）-8。使用吸潮纸尖采集指数牙龈沟液，以受试者个体为单位使用ELISA测定试剂盒按说明书操作。

患者报告结局：治疗1周后，采用改良视觉模拟评分法（visual analogue scale, VAS）调查受试者对漱口水的的评价。以扫描二维码线上问卷的形式进行改良VAS评分。

1.4 统计学分析

选择符合方案集（per protocol set, PPS）对受试者数据进行分析，PPS包括所有符合试验方案、依从性好、试验期间未使用禁止用药、完成规定填写内容等的病例。

采用SPSS 20.0软件包对数据进行统计学分析。计数资料采用 χ^2 检验；计量资料中，符合正态分布者以均数 \pm 标准差表示，非正态分布者以中位数与四分位数，即M（P25, P75）表示。对符合正态分布且方差齐的数据，总体比较采用方差分析，组间两两比较采用SNK法；对不符合正态分布或方差不齐的数据进行Kruskal-Wallis秩和检验，两两比较采用两独立样本比较的秩和检验。

2 结果

2.1 基线资料

纳入研究的75例受试者中,12例受试者存在超窗,最终对依从性良好的63例受试者进行分析。

63例受试者中,男性22例,女性41例;NaCl组20例,CHX组23例,PVP-I组20例。基线时3组受试者一般资料及牙周临床指标的组间差异均无统计学意义。

2.2 治疗前后牙周临床指标变化情况

3组受试者治疗前后临床指标见表1。

表 1 3组受试者基本资料及治疗前后临床指标

Tab 1 Basic data and clinical indicators before and after treatment of three groups

项目	NaCl组	CHX组	PVP-I组
年龄/岁	35.4 (24.8, 48.4)	29.2 (25.3, 47.5)	33.6 (28.5, 53.0)
性别 (男/女)	8/12	7/16	7/13
BI	基线	1.9±0.5	1.7±0.4
	治疗后1周	1.7±0.7	1.3±0.4* ^{&&}
	治疗后4周	1.1±0.5 ^{&&&▲}	1.1±0.5 ^{&&&}
	治疗后12周	0.8 (0.7, 1.1) ^{&&&▲▲▲}	0.9 (0.4, 1.1) ^{&&&▲▲}
PLI	基线	2.9±0.4	2.9±0.5
	治疗后1周	2.9 (2.6, 3.0)	1.5 (1.3, 2.0) ^{**^{&&&}}
	治疗后4周	2.8 (2.8, 3.1)	2.7 (2.5, 2.8) ^{▲▲▲}
	治疗后12周	3.0±0.5	2.7±0.4 ^{▲▲▲}
SI	基线	0.2 (0.0, 0.3)	0.0 (0.0, 0.3)
	治疗后1周	0.0 (0.0, 0.1)	0.1 (0.0, 0.2)
	治疗后4周	0.0 (0.0, 0.1)	0.0 (0.0, 0.2)
	治疗后12周	0.0 (0.0, 0.1)	0.0 (0.0, 0.1)
PPD/mm	基线	2.6±0.3	2.6±0.5
	治疗后4周	2.4±0.9	2.4±0.4
	治疗后12周	2.4 (2.3, 2.6)	2.4 (2.0, 2.7)
CAL/mm	基线	1.0 (0.7, 1.2)	1.1 (0.7, 1.6)
	治疗后4周	0.8 (0.4, 1.1)	0.7 (0.4, 1.3)
	治疗后12周	0.6 (0.3, 1.1)	0.6 (0.5, 1.1)

注:与NaCl组相比,* $P<0.05$,** $P<0.01$;与CHX组相比,[#] $P<0.05$,^{###} $P<0.01$ 。与基线相比,[&] $P<0.05$,^{&&} $P<0.01$,^{&&&} $P<0.001$;与治疗1周相比,[▲] $P<0.05$,^{▲▲} $P<0.01$,^{▲▲▲} $P<0.001$ 。

与基线相比,治疗后4、12周时3组的BI均降低 ($P<0.05$)。各组间比较显示,治疗后1周时,与NaCl组相比,CHX组、PVP-I组BI均降低 ($P<0.05$);治疗后4、12周时,3组BI间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

与基线相比,治疗后1周时,CHX组、PVP-I组的PLI均降低 ($P<0.05$);治疗后4、12周时,CHX组、PVP-I组PLI逐渐恢复至基线水平。各组间比较,治疗后1周时,与NaCl组相比,CHX组、PVP-I组PLI均降低 ($P<0.05$),CHX组PLI最低;治疗后4、12周时,3组PLI间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

与基线相比,3组治疗后SI的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。各组间比较,SI的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

与基线相比,3组治疗后PPD、CAL的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。各组间比较,PPD、CAL

的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

2.3 龈上菌斑微生物 α 多样性

2.3.1 菌群总体丰度差异

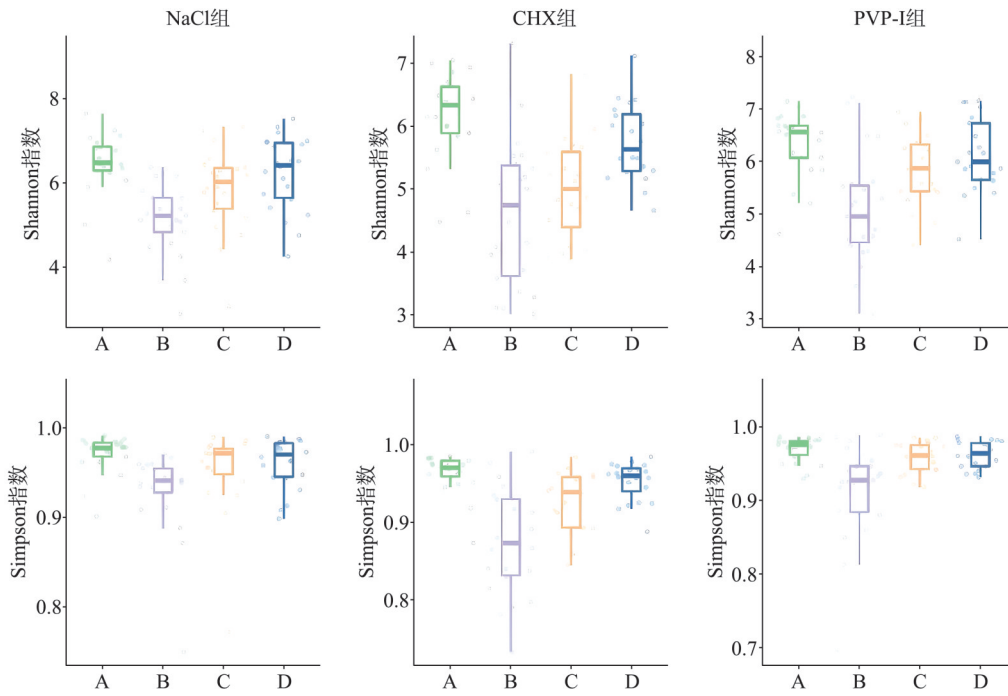
治疗前后及3组间的Chao1、ACE指数比较,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

2.3.2 菌群多样性差异

3组菌群多样性治疗前后的变化见图1。

与基线相比,治疗后1周时,3组的Simpson指数、Shannon指数均降低 ($P<0.05$);治疗后4、12周时,Shannon指数、Simpson指数逐渐上升,12周时与基线相比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

各组间比较,基线及治疗后1、4周时,3组Shannon、Simpson指数间的差异无统计学意义;治疗后12周,CHX组Shannon指数低于NaCl组,差异有统计学意义 ($P<0.05$),Simpson指数3组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。



横坐标名称中, A为基线, B为治疗后1周, C为治疗后4周, D为治疗后12周。

图 1 3组菌群多样性治疗前后的变化

Fig 1 The changes in the diversity of microbiota before and after treatment of three groups

2.4 龈沟液炎症标志物浓度变化

表2。

3组治疗前后龈沟液炎症标志物浓度结果见

表 2 3组治疗前后龈沟液炎症标志物浓度

Tab 2 Concentration of inflammatory markers in gingival crevicular fluid before and after treatment of three groups

项目	NaCl组	CHX组	PVP-I组	
IL-1β/ (pg/mL)	基线	46.5±3.5	46.6±23.4	45.5±3.7
	治疗后1周	44.4±5.1	45.9±4.7	45.9±5.9
	治疗后4周	44.6±2.4 [#]	45.2±2.5	44.4±4.3
	治疗后12周	45.1±5.7 [#]	41.9±4.3 ^{##&}	41.8±4.4 ^{#&}
IL-6/ (pg/mL)	基线	31.5±1.5	31.2±2.3	30.3±5.8
	治疗后1周	30.6±2.3	30.9±2.0	31.1±2.3
	治疗后4周	31.0±1.8	28.5±2.5	30.4±1.5
	治疗后12周	29.7±2.6	27.1±2.2 ^{#&}	29.6±2.7
IL-10/ (pg/mL)	基线	474.2±24.0	469.1±26.9	464.9±105.7
	治疗后1周	489.4±37.8	476.3±27.0	497.7±33.8
	治疗后4周	477.3±18.8	481.7±40.2	500.0±43.1
	治疗后12周	495.9±39.0	540.1±55.5 ^{*###&▲}	523.7±32.8 ^{###}
MMP-8/ (ng/mL)	基线	24.2±1.9	24.6±1.7	24.3±2.0
	治疗后1周	22.9±1.4	24.2±2.1	23.0±1.8
	治疗后4周	23.4±0.9	22.7±1.0	22.1±1.7
	治疗后12周	21.8±2.0 ^{###}	20.6±2.0 ^{###&&&}	20.2±1.9 ^{###}

注: 与NaCl组相比, *P<0.05。与基线相比, [#]P<0.05, ^{##}P<0.01, ^{###}P<0.001; 与治疗1周相比, [&]P<0.05, ^{&&}P<0.01, ^{&&&}P<0.001; 与治疗4周相比, [▲]P<0.05。

与基线相比, NaCl组治疗后4周和12周IL-1β降低, 差异有统计学意义 (P<0.05); 与基线和治疗后1周相比, CHX组与PVP-I组治疗后12周IL-

1β降低, 差异有统计学意义 (P<0.05)。与基线和治疗后1周相比, CHX组治疗后12周IL-6降低, 差异有统计学意义 (P<0.05)。与基线、治疗后1

周及4周相比, CHX组治疗后12周IL-10升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 与基线相比, PVP-I组治疗后12周IL-10升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。与基线相比, NaCl组与PVP-I组治疗后12周MMP-8降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 与基线和治疗后1周相比, CHX组治疗后12周MMP-8降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

各组间比较, 基线及治疗后各时间段的IL-1 β 、IL-6、MMP-8浓度差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 基线、治疗后1周、治疗后4周的IL-10浓度差异无统计学意义 ($P>0.05$), 治疗后12周CHX

组IL-10浓度高于NaCl组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.5 患者报告结局

治疗1周后3组受试者改良VAS评分见表3。在Q3、Q4、Q5、Q7、Q8项PVP-I组评分均高于NaCl组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 在Q3、Q4项PVP-I组评分均高于CHX组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。CHX组在Q3、Q4、Q5、Q7项评分高于NaCl组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。结果表明, 3组的牙面及黏膜染色均不明显, PVP-I组口感、口腔味道方面评分最高。

表 3 治疗1周后3组受试者改良VAS评分

Tab 3 The modified VAS scores one week after treatment of three groups

问卷题目	NaCl组	CHX组	PVP-I组
Q3 您认为此漱口水口感怎样?	2.0 (1.0, 7.8)	6.0 (5.0, 8.0) *	8.0 (8.0, 8.8) **#
Q4 使用此漱口水以后, 您感觉在正常进食或进饮等情况下, 口腔中味道怎样?	2.5 (1.0, 8.0)	5.0 (4.0, 8.0) *	8.0 (8.0, 9.8) **#
Q5 使用此漱口水后, 您感觉口内牙齿及黏膜的舒适度?	3.0 (2.0, 8.0)	7.0 (5.0, 10.0) *	8.0 (8.0, 10.0) **
Q6 您认为使用此漱口水后, 牙齿着色与染色情况的严重程度怎么样?	9.0 (6.0, 10.0)	8.0 (5.0, 10.0)	8.5 (8.0, 9.0)
Q7 您认为使用此漱口水对您口腔健康的改善情况怎么样?	2.0 (1.0, 7.0)	8.0 (5.0, 10.0) **	9.0 (8.0, 9.0) **
Q8 使用此漱口水后, 您的总体满意度?	6.5 (2.0, 9.0)	8.0 (5.0, 9.0)	8.0 (7.0, 10.0) *

注: 与NaCl组相比, * $P<0.05$, ** $P<0.01$; 与CHX组相比, # $P<0.05$, ## $P<0.01$ 。

3 讨论

牙周基础治疗是牙周炎患者的最基本治疗, 其目的是去除牙周炎相关的致病因素, 控制牙龈炎症。本研究旨在评价1%PVP-I漱口水联合龈下刮治与根面平整术在轻中度牙周炎患者中的治疗效果, 为PVP-I漱口水的临床应用提供依据。本研究从多个维度对治疗效果进行全面评价, 评价指标除了PLI和BI等传统临床指标外, 还纳入了口腔微生物群多样性、龈沟液标志物以及患者报告结局相关问卷。采用16S rRNA基因测序技术监测口腔内微生物群的变化, 测序结果提供了更精确的数据, 有助于理解漱口水对口腔微生态环境的影响。同时本研究进行了3个月的长期随访, 评估漱口水使用的效果和安全性, 这对于评估产品的实际应用至关重要。

牙周基础治疗以机械治疗为主, 药物治疗为辅。大量临床研究以及系统评价证实^[16-22], 使用氯己定漱口水辅助牙周基础治疗可有效改善牙周相关临床指标, 包括PLI、BI、PPD、CAL、牙龈指数 (gingival index, GI) 等。近年来有研究^[16-17]比较各种新型漱口水与氯己定漱口水治疗牙周疾病以及控制菌斑的效果, 结果表明, 在控制菌斑、

降低菌斑指数方面, 氯己定漱口水有突出的效果, 因此本研究采用氯己定作为阳性对照药物。

以往的临床研究鲜有报道PVP-I作为漱口水治疗牙周炎的效果。关于PVP-I作为SRP辅助手段进行龈下冲洗或作为超声洁牙机冷却液时改善牙周炎患者的临床效果, 目前尚未达成一致结论。在龈下冲洗相关研究中, Sindhura等^[23]探究SRP联合10%PVP-I冲洗治疗慢性牙周炎的效果, 发现治疗后3个月, 相比于单独SRP, SRP联合PVP-I龈下冲洗有效降低了PLI、GI、BI及PPD, 差异具有统计学意义, 但CAL未见差异。Denez等^[24]同样采用10%PVP-I龈下冲洗联合SRP治疗慢性牙周炎, 发现治疗6个月后试验组PPD \geq 6 mm的深牙周袋减少量显著高于对照组。Perayil等^[25]对20例慢性牙周炎患者进行分区龈下冲洗, 使用无菌水冲洗16牙, 2%PVP-I冲洗46牙, 发现PVP-I冲洗组治疗后的PLI、GI、PPD、CAL等临床指标低于对照组。然而, 也有一些研究^[26-28]报道了不一致的结果, PVP-I用于SRP后的冲洗或超声洁牙机冷却液的改善效果不明显, 这可能与PVP-I用于冲洗时作用时间较短有关。

本研究中采用PVP-I漱口水的形式应用于轻中度牙周炎患者, 使用时间为1周。研究结果显示, 使用1周后, CHX和PVP-I组PLI显著低于NaCl

组, CHX组PLI最低 ($P<0.05$), 表明在SRP联合使用CHX、PVP-I漱口水均可有效减少牙菌斑, 且CHX漱口水效果优于PVP-I。本研究结果与以往漱口水临床研究结果相符, 验证了氯己定具有优秀的菌斑控制效果。同时, 本研究结果显示CHX与PVP-I漱口水均可有效降低BI, 有效缓解牙龈出血, PVP-I与CHX组间差异无统计学意义, 表明PVP-I在降低牙龈炎症和出血方面的疗效不劣于CHX, 且研究过程中未出现患者的味觉异常和牙面着色等不良反应。PVP-I组与CHX组间的SI差异无统计学意义, 可能是因为使用时间较短(仅为1周), CHX漱口水出现牙面染色一般需要受试者至少连续使用2周^[29-30]。同时, 患者报告结局显示, 患者对PVP-I的口感、味道等接受度更高。因此, 使用PVP-I漱口水辅助机械治疗控制牙周炎症具有一定的临床价值。

除上述临床指标外, 本研究采用16S rRNA基因测序方法检测龈上菌斑生物膜中的微生物组成及数量, 分析3种漱口水对于轻中度牙周炎患者龈上菌斑中复杂生态系统的影响。结果表明, 与NaCl组相比, 治疗后12周CHX组Shannon指数降低, 差异具有统计学意义, 表明CHX组受试者龈上菌斑微生物 α 多样性下降, 这一结果与以往的CHX漱口水相关临床研究结果相一致^[31-32], 而1%PVP-I漱口水对于龈上菌斑微生物群落的多样性无明显影响。

现有评价PVP-I溶液联合SRP对牙周炎患者GCF中炎症因子浓度影响的临床研究较少, 仅有一项随机对照研究^[28]比较了10%PVP-I与0.9%NaCl作为超声洁牙机冷却液在治疗广泛性侵袭性牙周炎中的免疫炎症指标改善效果, 结果显示治疗后6个月2组GCF中IL-1 β 、IL-10的浓度差异无统计学意义, 与本试验组间比较结果一致。本试验结果表明, 与NaCl相比, CHX、PVP-I漱口水在抑制炎症因子方面无明显优势, 可能是由于在控制炎症因子方面, SRP效果显著, 而漱口水对牙周炎病损的炎症因子影响相对较弱。

漱口水的使用感受以及可能带来的着色等副作用均影响患者的依从性, 本研究采用改良VAS评分问卷对患者报告结局进行评价。结果显示, PVP-I组受试者在口感与口腔中味道方面评分最高, 满意度评价好, 主观接受度高于NaCl和CHX漱口水。

综上, 1%PVP-I漱口水联合SRP在短期内可有效减轻牙龈炎症, 减少牙菌斑, 改善临床症状。

在疗效不明显劣于复方氯己定的同时, PVP-I漱口水口感更好, 对黏膜刺激性小, 易被患者接受, 具有一定的临床应用价值。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: consensus report of workgroup 2 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions[J]. J Periodontol, 2018, 89(Suppl 1): S173-S182.
- [2] Petersilka GJ, Ehmke B, Flemmig TF. Antimicrobial effects of mechanical debridement[J]. Periodontol 2000, 2002, 28: 56-71.
- [3] Gomes EWB, Casarin M, Martins TM, et al. Local delivery therapies as adjuvants to non-surgical periodontal treatment of periodontitis grade C: a systematic review [J]. Clin Oral Investig, 2020, 24(12): 4213-4224.
- [4] Zhao H, Hu J, Zhao L. Adjunctive subgingival application of Chlorhexidine gel in nonsurgical periodontal treatment for chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Oral Health, 2020, 20(1): 34.
- [5] Rams TE, Sautter JD, van Winkelhoff AJ. Comparative in vitro resistance of human periodontal bacterial pathogens to tinidazole and four other antibiotics[J]. Antibiotics (Basel), 2020, 9(2): E68.
- [6] Lepelletier D, Maillard JY, Pozzetto B, et al. Povidone iodine: Properties, mechanisms of action, and role in infection control and *Staphylococcus aureus* decolonization[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2020, 64(9): e00682-e00620.
- [7] Eggers M. Infectious disease management and control with povidone iodine[J]. Infect Dis Ther, 2019, 8(4): 581-593.
- [8] Selvaggi G, Monstrey S, Van Landuyt K, et al. The role of iodine in antisepsis and wound management: a reappraisal[J]. Acta Chir Belg, 2003, 103(3): 241-247.
- [9] James P, Worthington HV, Parnell C, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 3(3): CD-008676.
- [10] Batista AL, Lins RD, de Souza Coelho R, et al. Clinical efficacy analysis of the mouth rinsing with pomegranate and chamomile plant extracts in the gingival bleeding re-

- duction[J]. *Complement Ther Clin Pract*, 2014, 20(1): 93-98.
- [11] Steinberg D, Heling I, Daniel I, et al. Antibacterial synergistic effect of chlorhexidine and hydrogen peroxide against *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*[J]. *J Oral Rehabil*, 1999, 26(2): 151-156.
- [12] Mazza JE, Newman MG, Sims TN. Clinical and antimicrobial effect of stannous fluoride on periodontitis[J]. *J Clin Periodontol*, 1981, 8(3): 203-212.
- [13] Quigley GA, Hein JW. Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing[J]. *J Am Dent Assoc*, 1962, 65: 26-29.
- [14] Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C [J]. *J Periodontol*, 1970, 41(1): 41-43.
- [15] Lobene RR. Effect of dentifrices on tooth stains with controlled brushing[J]. *J Am Dent Assoc*, 1968, 77(4): 849-855.
- [16] Marchetti E, Casalena F, Capestro A, et al. Efficacy of two mouthwashes on 3-day supragingival plaque regrowth: a randomized crossover clinical trial[J]. *Int J Dent Hyg*, 2017, 15(1): 73-80.
- [17] Khatri M, Malik AS, Bansal M, et al. Effect of supragingival oral irrigation as an adjunct to toothbrushing on plaque accumulation in chronic generalized gingivitis patients[J]. *J Indian Soc Periodontol*, 2017, 21(4): 296-302.
- [18] Marchetti E, Tecco S, Caterini E, et al. Alcohol-free essential oils containing mouthrinse efficacy on three-day supragingival plaque regrowth: a randomized crossover clinical trial[J]. *Trials*, 2017, 18(1): 154.
- [19] Pizzo G, La Cara M, Licata ME, et al. The effects of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse on supragingival plaque regrowth[J]. *J Periodontol*, 2008, 79(7): 1177-1183.
- [20] Van Strydonck DA, Slot DE, Van der Velden U, et al. Effect of a chlorhexidine mouthrinse on plaque, gingival inflammation and staining in gingivitis patients: a systematic review[J]. *J Clin Periodontol*, 2012, 39(11): 1042-1055.
- [21] Santos A. Evidence-based control of plaque and gingivitis[J]. *J Clin Periodontol*, 2003, 30(Suppl 5): 13-16.
- [22] Brookes ZLS, Bescos R, Belfield LA, et al. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review[J]. *J Dent*, 2020, 103: 103497.
- [23] Sindhura H, Harsha RH, Shilpa RH. Efficacy of subgingival irrigation with 10% povidone-iodine as an adjunct to scaling and root planing: a clinical and microbiological study[J]. *Indian J Dent Res*, 2017, 28(5): 514-518.
- [24] Denez EM, Toma S, Lasserre JF, et al. Evaluation of a unique subgingival irrigation with 10% povidone-iodine after scaling and root planing: a randomized clinical trial [J]. *Quintessence Int*, 2016, 47(7): 549-558.
- [25] Perayil J, Menon KS, Biswas R, et al. Comparison of the efficacy of subgingival irrigation with 2% povidone-iodine and tetracycline HCl in subjects with chronic moderate periodontitis: a clinico microbiological study[J]. *Dent Res J (Isfahan)*, 2016, 13(2): 98-109.
- [26] Kessler S, Lasserre J, Toma S. Evaluation of multiple subgingival irrigations with 10% povidone-iodine after scaling and root planing: a randomized clinical trial[J]. *Quintessence Int*, 2021, 52(6): 496-504.
- [27] Grossi SG, Skrepcinski FB, DeCaro T, et al. Treatment of periodontal disease in diabetics reduces glycosylated hemoglobin[J]. *J Periodontol*, 1997, 68(8): 713-719.
- [28] do Vale HF, Casarin RC, Taiete T, et al. Full-mouth ultrasonic debridement associated with povidone iodine rinsing in GAgP treatment: a randomised clinical trial[J]. *Clin Oral Investig*, 2016, 20(1): 141-150.
- [29] Kamolnarumeth K, Thussananutiyakul J, Lertchwalitanon P, et al. Effect of mixed chlorhexidine and hydrogen peroxide mouthrinses on developing plaque and stain in gingivitis patients: a randomized clinical trial[J]. *Clin Oral Investig*, 2021, 25(4): 1697-1704.
- [30] Hooshyarfard A, Poormoradi B, Olad F, et al. Comparative effects of Kemphor and chlorhexidine mouthwashes on tooth staining and gingivitis: a randomized controlled crossover clinical trial[J]. *Front Dent*, 2022, 19: 30.
- [31] Tribble GD, Angelov N, Weltman R, et al. Frequency of tongue cleaning impacts the human tongue microbiome composition and enterosalivary circulation of nitrate[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2019, 9: 39.
- [32] Bescos R, Ashworth A, Cutler C, et al. Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 5254.