

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20207158

· 论 著 ·

# 一种患者防护口罩在牙周洁治时防喷溅效果的仿真研究

谭 瑶<sup>1</sup>, 张 娟<sup>2</sup>, 李永亮<sup>1</sup>, 侯晓玫<sup>1</sup>, 帅 婷<sup>1</sup>

(1. 北京大学口腔医学院·口腔医院第二门诊部, 北京 100101; 2. 广州市荔湾区口腔医院修复科, 广东 广州 510170)

**[摘要]** **目的** 评价患者防护口罩在牙周洁治时对口腔喷溅物的防护效果。**方法** 设计一种新型患者防护口罩, 在口腔门诊诊室内采用仿真人类模拟牙周超声洁治治疗, 按洁牙位置及防溅措施分成六组(第一组为右上切牙弱吸, 第二组为右上切牙弱吸+强吸, 第三组为右上切牙弱吸+新型患者防护口罩, 第四组为右下切牙弱吸, 第五组为右下切牙弱吸+强吸, 第六组为右下切牙弱吸+新型患者防护口罩), 比较各组牙周洁治时口腔喷溅物的喷溅距离及喷溅面积所占百分比。**结果** 第三组和第六组(使用弱吸+新型患者防护口罩)无论是右上切牙还是右下切牙洁治, 白纸上的喷溅距离和喷溅面积所占百分比均为 0, 而第一组、第二组、第四组、第五组(单纯使用弱负压吸唾或者结合强负压吸唾)均可见一定喷溅距离, 喷溅面积百分比为 $(1.34 \pm 0.56)\% \sim (24.48 \pm 7.43)\%$ 。**结论** 新型患者防护口罩可有效防护牙周洁治时口腔喷溅物的喷溅。

**[关键词]** 防护口罩; 超声洁治; 仿真人类模拟; 喷溅物; 医院感染

**[中图分类号]** R197.323

## Effect of protective mask against splashes during simulated periodontal scaling

TAN Yao<sup>1</sup>, ZHANG Juan<sup>2</sup>, LI Yong-liang<sup>1</sup>, HOU Xiao-mei<sup>1</sup>, SHUAI Ting<sup>1</sup> (1. Second Clinical Division, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100101, China; 2. Department of Prosthodontics, Stomatological Hospital of Liwan District of Guangzhou City, Guangzhou 510170, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the protective effect of patient's protective mask on oral spray during periodontal scaling. **Methods** Ultrasonic scaling was simulated by simulated human in dental clinic to test the protective effect of a new protective mask for patients. The test was divided into six groups according to the teeth position and protective methods (group 1: Upper right anterior teeth + low volume saliva ejector; group 2: Upper right anterior teeth + low volume saliva ejector + high volume saliva ejector; group 3: Upper right anterior teeth + low volume saliva ejector + new protective mask; group 4: Lower right anterior teeth + low volume saliva ejector; group 5: Lower right anterior teeth + low volume saliva ejector + high volume saliva ejector; group 6: Lower right anterior teeth + low volume saliva ejector + new protective mask). The spattering range and percentage of spattering area during simulated ultrasonic scaling among groups were compared. **Results** The spattering range and the percentage of spattering area on white paper were both 0 in group 3 and group 6 (using low volume saliva ejector + new protective mask, whether it was upper right anterior teeth or lower right anterior teeth), while group 1, 2, 4 and 5 (only use low volume saliva ejector or combined with high volume saliva ejector) produced spatter of certain range, and percentage of spattering area were  $(1.34 \pm 0.56)\% - (24.48 \pm 7.43)\%$ . **Conclusion** The new protective mask can effectively stop oral spattering during ultrasonic scaling.

**[Key words]** protective mask; ultrasonic scaling; simulation by simulated human; spatter; healthcare-associated infection

[收稿日期] 2020-04-15

[作者简介] 谭瑶(1985-), 女(汉族), 湖南省湘潭县人, 主治医师, 主要从事口腔相关临床研究。

[通信作者] 帅婷 E-mail: shuai13821832260@126.com

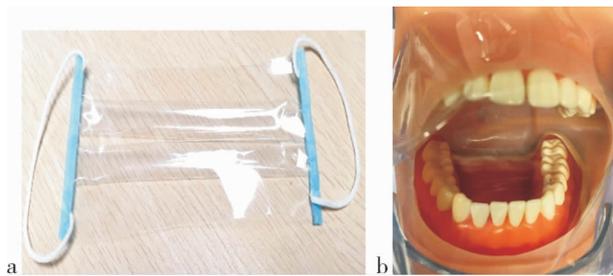
相较于传统手动洁治,超声洁治法利用超声波的声流效应清除牙石,治疗牙周炎,其不仅效率高,节约操作时间和医生体力,还能抛光牙齿表面,使之平整,提高治疗后牙面光滑度。随着口腔诊疗技术的发展,超声洁治术基本取代了传统手动洁治,是口腔牙周疾病治疗的基础手段<sup>[1]</sup>。然而,口腔诊疗过程中超声的使用也带来了新问题。超声洁治时患者口内的血液、唾液、牙菌斑等会在超声机头的振动和冷却水喷雾下喷溅到空气中,形成气溶胶或飞沫,造成诊室内环境污染,进而导致医院感染<sup>[2]</sup>。Hallier 等<sup>[3]</sup>研究发现,使用超声设备时气溶胶细菌培养结果是不操作时的 1.7 倍。因产生的气溶胶及飞沫停留时间长,污染范围广,在新型冠状病毒肺炎疫情流行期间,有效防控喷溅物导致的传播成了牙周科安全开展诊疗的一大难题。目前,现有的干预措施主要包括操作前使用具消毒作用的含漱液,如氯己定含漱液含漱 1 min,操作中使用强负压吸唾以及有条件者采用空气净化系统,但这些措施并不能高效地防止洁治时口腔喷溅物飞溅到空气中<sup>[4-6]</sup>。基于此,笔者设计开发了一种新型患者防护口罩,通过测量口腔诊疗中模拟使用超声洁治时产生喷溅物的喷溅范围和喷溅面积所占百分比,以评价患者防护口罩对口腔喷溅物的防护效果,为牙周科正常开展诊疗提供有力的防护措施。

## 1 材料与方 法

1.1 实施地点 选取北京大学口腔医院第二门诊部一间独立的口腔诊室作为研究场所,诊室内仅有一台牙科综合治疗台。

1.2 新型患者防护口罩 新型防护口罩<sup>[7]</sup>选用热塑性聚氨酯弹性体橡胶(thermoplastic polyurethanes, TPU)材质,该材质具有较好的弹性和一定的硬度,操作耐磨。口罩防护区域为透明色,透光性好,牙周治疗操作时不影响视野。口罩厚度仅为 0.5 mm,能很好的在口罩内转动超声洁治器,不影响前后牙洁治。操作前将口罩中间剪出两个适合放置超声洁治器和口镜大小的圆孔,按照普通口罩佩戴方法使用该口罩。具体设计和使用方法见图 1。

1.3 试验仪器与试剂 选用 5% 亚甲蓝溶液为本试验喷溅物染色指示剂,采用 78.0 cm×54.5 cm 大小的白纸采集喷溅物,使用三个仿真患者分别模拟患者、医生和护士,使用赛特力公司生产的 P5 型超声治疗仪模拟治疗。



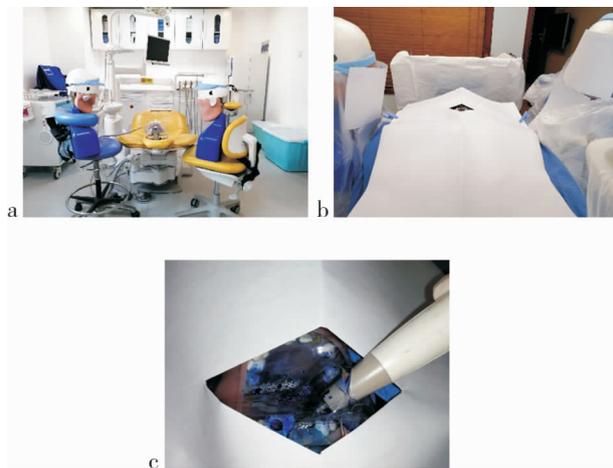
a 为新型患者防护口罩, b 为仿真患者佩戴新型患者防护口罩。

图 1 新型患者防护口罩及仿真患者佩戴图

Figure 1 A new type of patient's protective mask and wearing by simulated human

## 1.4 实施方 法

1.4.1 诊室内布局 仿真患者按躺卧要求置于牙科治疗椅上,胸前放置一张 78.0 cm×54.5 cm 大小的白纸用于采集仿真患者身上喷溅物的喷溅范围,白纸上端剪出一个菱形开口,覆盖仿真人口腔部分,以此为坐标原点测量喷溅物范围。医生、护士仿真患者按四手操作的常规配合要求放置。试验人员站在医生仿真患者侧面进行超声洁治操作。为避免亚甲蓝溶液污染周围环境,用一次性透明塑料布将诊室内除综合治疗台以外的物品覆盖。见图 2。



a 为诊室内整体布局图, b 为白纸放置部位示意图, c 为超声洁治操作图。

图 2 超声洁治试验诊室布局及操作图

Figure 2 Layout and operation of ultrasonic scaling in ultrasonic scaling clinic

1.4.2 试验操作流程 仿真洁牙试验按洁牙位置及防溅措施分成六组,第一组为右上切牙弱吸,第二组为右上切牙弱吸+强吸,第三组为右上切牙弱吸+新型患者防护口罩,第四组为右下切牙弱吸,第五组为右下切牙弱吸+强吸,第六组为右下切牙弱吸+新型患者防护口罩。各组均采用相同的洁治操作

过程,具体操作包括:洁治前用洁牙工作尖蘸取 5% 亚甲蓝溶液,将洁牙工作尖放置在试验牙位上,工作档设置为 11 档,喷水量为中等;踩下脚闸维持 10 s 后停止,拿出洁牙工作尖,擦拭干净洁治器上除工作尖外的亚甲蓝溶液后,再次用工作尖蘸取 5% 亚甲蓝溶液,再将洁牙工作尖放置在试验牙位上进行洁治操作,反复进行 6 次,最终超声洁牙机工作时间共计 60 s。每组试验均独立重复三次。

1.5 数据收集和析

1.5.1 喷溅范围 以仿真人患者胸前白纸上菱形的菱形开口中心为坐标原点,通过直尺测量出上、下、左、右最远喷溅物距离并记录,采用均数 ± 标准差描述。喷溅距离测量方法见图 3。



图 3 喷溅距离测量示意图

Figure 3 Measurement of visible spattering range

1.5.2 喷溅面积百分比 以 2.5 cm × 4.0 cm 范围截取菱形开口周边喷溅物较为密集的区域,利用 ImageJ 软件分析其中污染密集区域所占面积百分比。

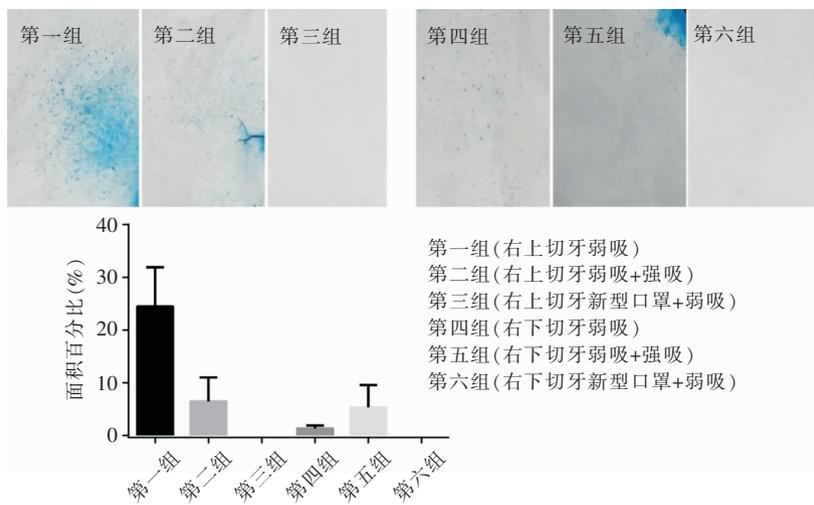


图 4 各组仿真洁牙试验喷溅区域面积百分比

Figure 4 Percentage of spattering area of each groups of simulated scaling

2 结果

2.1 喷溅范围 仿真人使用新型患者防护口罩时,无论是右上、下切牙,肉眼可见的喷溅距离均为 0,而单纯使用弱负压吸唾或者结合强负压吸唾,均可见一定距离的喷溅。见表 1。

2.2 喷溅面积百分比 第一组的污染密集区域所占面积百分比为(24.48 ± 7.43)%,第二组为(6.47 ± 4.52)%,第四组为(1.34 ± 0.56)%,第五组为(5.36 ± 4.23)%,相对于右下切牙,在进行上切牙洁治时喷溅污染面积更大。在使用新型防护口罩后,无论是右上切牙还是右下切牙洁治组,均可实现有效防护,污染百分比均为 0。见图 4。

表 1 各组仿真洁牙试验喷溅范围

Table 1 Splash area of each group in simulated scaling test

组别	喷溅范围(均数 ± s, cm)			
	上	下	左	右
第一组	7.67 ± 1.76	8.97 ± 2.97	17.33 ± 6.59	13.87 ± 2.90
第二组	8.50 ± 3.12	11.20 ± 8.02	12.27 ± 1.25	12.47 ± 1.60
第三组	0.00	0.00	0.00	0.00
第四组	3.77 ± 1.10	12.43 ± 7.12	20.13 ± 5.27	8.97 ± 1.96
第五组	2.17 ± 2.02	6.50 ± 3.77	11.67 ± 2.02	7.67 ± 2.08
第六组	0.00	0.00	0.00	0.00

3 讨论

随着人们对牙周健康的关注度提高,牙周疾病

成为了口腔门诊中最常见的疾病之一<sup>[8]</sup>。超声洁治术因工作效率高,治疗后牙齿表面平滑度好,基本取代了传统的手动洁治方法,是牙周疾病基础治疗方法。但超声洁治治疗时患者口内的血液、唾液会随

着超声冷却水喷雾喷溅到空气中,产生气溶胶或飞沫。当患者口腔内为正常的微生物菌落时,超声洁治治疗时产生的气溶胶、飞沫等并不足以引起传染性疾病传播。然而,当患者口腔内携带经呼吸道传播病原体时,如呼吸道病毒、结核分枝杆菌等,加之产生的气溶胶或飞沫喷溅距离较远,且停留时间长,极易造成大面积医院感染<sup>[9]</sup>。虽然现有的职业防护指南提出了相应措施,如医护人员佩戴一次性医用口罩,患者牙周治疗前使用含漱液漱口 1 min,治疗时在弱负压吸唾的基础上联合强负压吸唾,有条件者配备空气净化器<sup>[10-12]</sup>,但上述防护措施仍无法完全避免气溶胶的产生,存在医院感染风险,尤其在新型冠状病毒肺炎疫情期间<sup>[13]</sup>。因此,为确保牙周科安全开展诊疗,避免医院感染的发生,找寻新的防护方法是口腔医务人员当前重点关注的方向。

本研究设计了一种新型患者防护口罩,仿真人洁牙试验结果显示,使用该新型防护口罩后,无论是右上切牙还是右下切牙洁治,白纸上的喷溅距离和喷溅面积所占百分比均为 0,而单纯使用弱负压吸唾或者结合强负压吸唾,均可见一定距离的喷溅物。同时,本研究设计的新型口罩轻薄舒适,透光度高,对医生的操作视野影响较小,即使操作时有冷却水喷雾也能较好地完成口内治疗。牙体疾病治疗时常规推荐使用橡皮障进行防护,因为橡皮障的使用可将口腔操作区与患者口内环境隔开,不仅能起到很好的唾液隔湿作用,有利于牙体操作治疗,还能有效阻断喷溅物产生<sup>[14-15]</sup>,但橡皮障在牙周疾病治疗时并不适用。该新型防护口罩类似于牙体治疗时的橡皮障,能很好地阻断患者口内液体喷溅到空气中,降低医院感染风险。

本研究借鉴徐丹慧的测量方法<sup>[16]</sup>,采取仿真人模拟试验,且用单颗牙模拟,治疗时间明显短于临床治疗操作时间;而且仿头模口内空间大于真实患者口内,因反射导致的喷溅会低于临床实际情况,所以试验过程中产生的喷溅量和喷溅强度等与临床真实操作存在一定的差异,还需进一步在临床真实环境下开展研究。另外,本研究通过肉眼观察喷溅物的情况评价防护口罩的防护效果,并未采用显微镜观察,也未对诊室内物体表面细菌菌落进行计数以评价防护效果,需今后进一步研究补充。

## [参 考 文 献]

[1] 黄振,于晓潜,张立,等. 新型龈下超声工作尖与手工器械龈下刮治效果比较的随机对照研究[J]. 中华口腔医学杂志,

2012, 47(9): 513-517.

- [2] 李娜,文冰,江莉莉,等. 三种不同含漱液对口腔超声洁治时空气中菌落数的影响[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(3): 193-199.
- [3] Hallier C, Williams DW, Potts AJ, et al. A pilot study of bio-aerosol reduction using an air cleaning system during dental procedures[J]. Br Dent J, 2010, 209(8): E14.
- [4] Holloman JL, Mauriello SM, Pimenta L, et al. Comparison of suction device with saliva ejector for aerosol and spatter reduction during ultrasonic scaling[J]. J Am Dent Assoc, 2015, 146(1): 27-33.
- [5] Desarda H, Gurav A, Dharmadhikari C, et al. Efficacy of high-volume evacuator in aerosol reduction: truth or myth? a clinical and microbiological study[J]. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects, 2014, 8(3): 176-179.
- [6] 刘颖君. 口腔诊室细菌性气溶胶研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(8): 773-778.
- [7] 张娟,谭瑶,吴绍林. 一种用于口腔治疗的新型防护口罩: CN 202010154035.6[P]. 2020-03-07.
- [8] 王勤涛,马志伟. 中国牙周病的现状、临床技术及应对策略[J]. 口腔医学, 2018, 38(1): 1-4.
- [9] Bennett AM, Fulford MR, Walker JT, et al. Microbial aerosols in general dental practice[J]. Br Dent J, 2000, 189(12): 664-667.
- [10] Graetz C, Bielfeldt J, Tillner A, et al. Spatter contamination in dental practices—how can it be prevented? [J]. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi, 2014, 118(4): 1122-1134.
- [11] Feres M, Figueiredo LC, Favari M, et al. The effectiveness of a preprocedural mouthrinse containing cetylpyridinium chloride in reducing bacteria in the dental office[J]. J Am Dent Assoc, 2010, 141(4): 415-422.
- [12] 刘学玲,王健民,欧阳翔英,等. 不同吸唾方式对超声洁牙时空气中细菌含量的影响[J]. 护士进修杂志, 2015, 30(23): 2196-2197.
- [13] 钱洁蕾,束蓉. 牙周诊疗中针对新型冠状病毒感染的防控[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2020, 40(2): 145-148.
- [14] 钱海虹. 橡皮障在牙体治疗过程中降低诊室微生物污染效果的观察[J]. 中华护理杂志, 2009, 44(9): 821-822.
- [15] 刘丹,杨紧紧,李雅彬,等. 由新冠肺炎疫情引发的关于口腔生物气溶胶感控的思考[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2020, 18(2): 108-112.
- [16] 徐丹慧,刘翠梅,辛鹏举,等. 模拟牙体预备操作时的喷溅范围与合理布局[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(1): 27-31.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:**谭瑶,张娟,李永亮,等. 一种患者防护口罩在牙周洁治时防喷溅效果的仿真研究[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(8): 741-744. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20207158.

**Cite this article as:** TAN Yao, ZHANG Juan, LI Yong-liang, et al. Effect of protective mask against splashes during simulated periodontal scaling[J]. Chin J Infect Control, 2020, 19(8): 741-744. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20207158.