

· 指南与共识 ·

无回吸技术口腔临床应用规范的专家共识

中国老年学和老年医学学会口腔保健分会

通信作者:王左敏,首都医科大学附属北京朝阳医院口腔科,北京 100020, Email: wzuomin@sina.cn, 电话:010-85231344; 张伟,北京大学口腔医学院·口腔医院口腔颌面外科 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心 口腔生物材料和数字诊疗装备国家工程研究中心 口腔数字医学北京市重点实验室,北京 100081, Email: zwby@sina.com, 电话:010-82195366; 周建,首都医科大学口腔医学院特诊特需科,北京 100050, Email: zhoujian@ccmu.edu.cn, 电话:010-57099518

【摘要】 牙科涡轮手机是口腔临床治疗常用的器械。然而,传统牙科涡轮手机存在回吸现象,会造成牙科综合治疗台管路中病原体残留,导致交叉感染。无回吸技术是一种新兴的口腔治疗技术,能有效防止牙科涡轮手机使用过程中产生的回吸现象,从而减少交叉感染的可能性。然而,无回吸技术在口腔治疗中的适用范围及使用方法仍需进一步明确。本共识涵盖无回吸技术的范围、定义、适应证、适用人群、人员要求、操作流程及治疗效果评定等方面内容,旨在为无回吸技术的临床规范应用提供指导。

【关键词】 口腔医学; 无回吸技术; 交叉感染; 口腔临床应用; 规范

基金项目: 首都卫生发展科研专项(首发 2024-2-2142)

Expert consensus of regulations for the application of zero suckback technology in oral treatment

Oral Health Branch Association of China Association of Gerontology and Geriatrics

Corresponding author: Wang Zuomin, Department of Stomatology, Beijing Chao-Yang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China, Email: wzuomin@sina.cn, Tel: 0086-10-85231344; Zhang Wei, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Research Center of Oral Biomaterials and Digital Medical Devices & Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology, Beijing 100081, China, Email: zwby@sina.com, Tel: 0086-10-82195366; Zhou Jian, Department of VIP Dental Service, Capital Medical University School of Stomatology, Beijing 100050, China, Email: zhoujian@ccmu.edu.cn, Tel: 0086-10-57099518

【Abstract】 Dental turbine is a commonly used instrument for oral clinical treatment. However, there is usually suckback during the using of the traditional dental turbine, which causes the pathogen residue in the pipeline of the dental comprehensive treatment table, leading to cross-infection. Zero suckback technology is a new oral treatment technology to avoid suckback during the usage of dental turbine, which can reduce the possibility of cross infection. However, the applications and methods of zero suckback technique in oral therapy remain to be clarified. This consensus mainly provides guidance for the clinical standard application of zero suckback technology from following aspects: field and definition, indications, applicable population, personnel requirements, operating process and evaluation of therapeutic effect.

【Key words】 Oral medicine; Zero suckback technology; Cross infection; Oral treatment; Benchmarking

Fund program: Capital's Funds for Health Improvement and Research (2024-2-2142)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20231226-00309

收稿日期 2023-12-26 本文编辑 孔繁军

引用本文:中国老年学和老年医学学会口腔保健分会.无回吸技术口腔临床应用规范的专家共识[J].中华口腔医学杂志, 2024, 59(7): 647-652. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20231226-00309.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



牙科涡轮手机是口腔临床治疗的常用器械,其广泛应用于牙体、牙周、修复以及口腔外科的治疗中,可高效完成牙体组织及骨组织的磨削和修整,提高治疗效率,降低术中及术后并发症的发生。然而,传统牙科涡轮手机在使用过程中存在回吸现象^[1-2],即涡轮手机在牙科综合治疗台停止供气后,涡轮转子的惯性旋转可产生负压回吸,将患者口内的液体回吸入管路,导致牙科综合治疗台管路及涡轮手机中存在病原体残留,同时由于管路本身难以彻底消毒,进一步增加了发生交叉感染的风险^[3-4]。根据不同地区牙科综合治疗台水样抽查研究,43.5%的手机管路水样不符合饮用水要求,且连接涡轮手机的手机管路污染程度明显高于漱口水管路,进一步提示回吸入管路的污染物是管路污染的主要来源^[5-8]。针对回吸现象导致的管路污染,主要有两种应对方式,分别为管路冲洗和设置过滤器、止逆阀等防回吸装置^[9-10]。但管路冲洗的效果依赖于医护人员的操作频率及冲洗质量,且冲洗效果在不同级别、不同工作强度的医疗机构之间存在较大的差异^[9];而治疗台的防回吸装置则需要定期更换和维护,否则该装置的失效率较高,可达 74%^[11-13]。因此,为降低交叉感染风险,需要在多个环节采取措施,以减少由回吸现象产生的污染。除诊疗前及诊疗间隙加强管路冲洗、定期更换及维护治疗台的防回吸结构外,还可以增强涡轮手机端的防回吸功能。

涡轮手机端的无回吸技术(zero suckback technology)是一种新兴的口腔辅助治疗技术,该技术通过在牙科涡轮手机的机头处设计安装防止回吸的装置^[14-15],从而阻止回吸现象,避免回吸造成的牙科综合治疗台管路污染,该技术的应用有助于避免口腔疾病治疗过程中由器械及管路引发的交叉感染,可有效降低术后感染和传染性疾病的发生率^[16-18]。因此,无回吸技术可应用于口腔疾病的治疗,其已成为一种值得在临床上推广的治疗方案。然而,目前关于无回吸技术的临床应用尚无明确标准,无回吸技术在口腔疾病治疗中的适用范围、器械选择及应用方式有待进一步明确。本共识自 2023 年 8 月由中国老年学和老年医学学会口腔保健分会立项并完成初稿以来,共组织口腔内科、口腔颌面外科、口腔修复科等各口腔亚专科专家开展线上线下研讨 3 次,于 2023 年 10 月完成终稿并通过相关审核后发布。本共识涵盖无回吸技术的范围、定义、适应证、适用人群、人员要求、器械选择、诊疗操作及治疗感受评价等方面内容,旨在为无回

吸技术的临床规范应用提供指导。

本共识标准文件于 2023 年 10 月由中国老年学和老年医学学会正式发布(标准编号:T/LXLY 26-2023),适合全国各级口腔医疗机构及口腔临床医师使用。

范 围

本共识规定了口腔微创治疗无回吸技术应用的临床适应证与适用人群、技术人员要求,口腔外科、口腔内科及口腔修复使用无回吸技术的基本操作流程和注意事项,以及治疗评价。

本共识适用于各级各类医疗机构口腔医师在口腔微创治疗中应用无回吸技术进行口腔疾病微创治疗的操作流程及治疗效果判定。

无回吸技术定义

无回吸技术是指使用满足要求的无回吸手机(专人专用)及微动力系统,在保证水路无污染的前提下进行各项口腔诊疗操作的技术^[19-20]。

临床适应证

无回吸技术适用于所有需要使用牙科高速涡轮手机的口腔诊疗操作,尤其推荐应用于阻生齿拔除、根尖手术、牙周骨成形手术、儿童全身麻醉下口腔治疗等治疗次数少、创伤较大、无菌要求较高的诊疗操作^[21-22]。

适用人群

无回吸技术适用于需要牙科高速涡轮手机的诊疗操作,其对所有需行口腔治疗且诊疗需使用牙科涡轮手机的患者均适用。以下患者应优先考虑使用无回吸技术治疗:①传染病患者,患有呼吸道或血液传染病并处于活动期的患者,或携带传染病病原体的患者;②免疫力低下患者,如老年人、孕产妇、恶性肿瘤患者及免疫缺陷患者等;③其他,消毒能力和条件受到制约时的患者,如战备状态时需行口腔治疗的患者^[23-24]。

技术人员要求

口腔医师经过培训,熟练掌握相关诊疗操作后可使用无回吸技术进行口腔诊疗。



无回吸技术手机分类及选择要点

1 标准型无回吸手机

具有零回吸特点,转速和扭矩可达到治疗效果且均衡。使用方法同传统涡轮手机。相比于传统涡轮手机,其使用过程中车针横向摆动幅度更小($<0.1\text{ mm}$),普适性强,操作精度更高。适用于大部分需使用牙科涡轮手机的口腔治疗术。

2 小型无回吸手机

相比于常规涡轮手机,具有零回吸、机头直径小、高度低、定位角度灵活、转速快的特点,同时可开阔手术视野,避免操作过程中邻牙和对颌牙的干扰,更适用于口腔操作空间小(如儿童患者、张口受限患者等)或治疗部位靠口腔后部(如进行第二、第三磨牙牙体牙髓治疗或牙体预备等)等情况。

3 大转矩型无回吸手机

在标准型无回吸手机基础上具有更大的扭矩,相比于传统涡轮手机和其他无回吸手机机型,更适合处理密度高、打磨难度大的牙齿、骨质及材料,尤其适用于高密度的牙槽骨修整及不良修复体,特别是金属不良修复体的拆除。

4 阻生齿型无回吸手机

适用于各类阻生齿、埋伏牙拔除。在零回吸基础上增加了颈部加长仰角一体化设计,避免阻生齿拔除过程中的邻牙干扰;具有较大的扭矩和极小的横向摆动幅度,结合特制车针,分牙效率更高,可尽可能减少去骨及分牙过程中的硬组织损伤。同时机头部分设计三点水柱冷却,使用过程中工作端不产生气流,可最大程度避免皮下、黏膜下气肿及干槽症的发生。

②注意保护邻牙;③操作时应注意无菌原则;④使用时避免对车针加压,以避免车针折断;⑤在保证去除阻力的前提下应避免分牙过小,术后充分冲洗,避免局部牙齿残片残留。

2 骨隆突、骨尖修整

根据修整部位、骨隆突或骨尖形态及张口度的不同,可选用标准型或小型无回吸手机以及与骨隆突修整后外形要求相对应的车针(多选用长裂钻或球钻)。翻全厚瓣充分暴露骨隆突后,使用无回吸手机打磨骨隆突至理想形态。术中需注意以下事项:①宜在创伤小、水雾降温的前提下去骨,在不影响修复的前提下尽量少磨除骨质;②宜确保修整后骨质平滑,不生成新的骨尖等;③术中操作注意无菌,关闭创口前彻底清除局部骨屑及肉芽组织,并行软组织修整,术后严密缝合;④修整后应严密止血,必要时使用骨蜡或止血药物等辅助。

3 颌骨囊肿开窗

无回吸技术主要用于磨除囊肿对应位置的骨皮质,以及囊肿刮除后术区骨窗修整。建议选用标准型无回吸手机,如术区位于口腔后部或张口度较小、手术选用舌(腭)侧入路时,也可选用小型无回吸手机;车针宜选择球钻或裂钻。术区翻全厚瓣后,使用无回吸手机打磨骨皮质,进入囊肿,开窗至合适大小以便完整刮除囊肿。完成囊肿刮治后,使用无回吸手机修整骨窗至平滑,以避免术后骨尖形成或软组织瓣损伤。术中需注意以下事项:①磨除骨皮质前应根据影像学检查精确定位囊肿位置,避免额外骨损伤;②磨除骨皮质时应避免产生过多细小骨块,缝合前应冲洗囊腔避免骨块残留。

无回吸技术在口腔内科中的应用

1 备洞

无回吸技术可用于去除治疗部位的无基釉质、暴露龋坏牙体组织、洞形修整等操作。根据治疗部位、患者年龄、口腔空间大小及张口度不同,可选用标准型或小型无回吸手机。操作时,使用无回吸手机配合裂钻,沿釉柱方向去除龋坏部位无基釉质;去除腐质后,使用无回吸手机修整洞形,使之具有良好的固位形和抗力形。术中需注意以下事项:①操作需注意观察洞形,避免磨除过多牙体组织;②病变较隐蔽的龋洞,宜在去除无基釉质的基础上,充分暴露龋坏区域,以便于观察及后续去腐、充填等操作;③备洞时不宜向髓腔加压,操作不宜过

无回吸技术在口腔外科中的应用

1 牙拔除术中去骨、分牙

拔除下颌阻生智齿时,建议选用阻生齿型无回吸手机,以避免邻牙干扰,同时可最大程度避免皮下气肿及干槽症的发生;拔除其他位置阻生齿及埋伏牙时,需根据阻生齿位置、阻生方向、阻力类型及口腔操作空间等,选择合适的无回吸手机及车针。去骨时,根据阻生齿骨阻力位置,从牙与牙槽骨交界处箱形去除骨阻力,以避免去除过多骨质;分牙时,根据阻生齿的形态及其与邻牙的关系,车针钟摆样运动分离牙体组织。术中需注意以下事项:①术中在持续水柱冷却降温前提下尽量少磨骨;



快以避免意外穿髓;④窝洞预备时注意抗力形和固位形的设计。前牙备洞时,需制备洞缘斜面以确保充填治疗后的美观性。

2 开髓

无回吸技术可用于制备并修整开髓洞形。根据治疗部位、口腔空间大小及张口度不同,可选用标准型或小型无回吸手机。操作时,使用无回吸手机配合裂钻,根据开髓牙位及髓腔形态不同,于髓角处制备深窝洞,打开髓腔。使用球钻或顶部无砂的安全车针揭净髓室顶,修整洞形及牙本质肩领,以达到各根管的直线入路。术中需注意以下事项:①注意观察洞形,避免磨除过多的牙体组织;②患牙倾斜时应根据牙长轴方向调整车针方向,避免髓室侧穿,尤其是前牙开髓或髓腔钙化明显时需格外注意。

3 根尖切除

无回吸技术可用于术前术后调骀、暴露术区、切除患牙根尖等操作。根据治疗部位及张口度不同,可选用标准型或小型无回吸手机。操作时对应的术区翻全厚瓣,暴露根尖部位,使用球钻或裂钻去除根尖部位骨皮质,暴露患牙根尖。裂钻磨除根尖 3 mm 牙体组织,搔刮去除局部感染组织及异物,三氧化矿物凝聚体或生物陶瓷材料倒充填。使用无回吸手机修整骨壁至平滑。术中需注意以下事项:①病变较隐蔽时,需扩大根尖病变区骨开窗范围,以便于车针及手术器械进入病变区域;②切除根尖 3 mm,彻底搔刮清除根尖区感染物质。

4 牙槽骨修整

无回吸技术可用于牙槽骨外形及高度修整,建议使用标准型无回吸手机。操作时需提前通过临床检查及 X 线片,确定修整范围及高度。根据修整需要,使用无回吸手机配合裂钻或球钻,按术前设计修整牙槽骨高度及外形。术中需注意以下事项:①在满足修复需要及自洁需求的前提下尽可能避免过多去骨,保持牙槽骨高度;②上颌前牙的牙槽骨外形、高度应符合患者生理及美观需求,必要时可制作导板辅助修整。

无回吸技术在口腔修复中的应用

1 固定修复牙体预备

使用无回吸技术按照对应修复体的牙体预备量及预备原则进行牙体预备。根据牙位及选择的修复方式选择标准型或小型无回吸手机以及适合临床操作的车针。对于张口受限、口腔空间小,或

治疗牙为第二、第三磨牙的患者,宜选用小型无回吸手机,配合对应牙体预备车针,按选择的修复体类型及预备量进行牙体预备,并对外形及肩台进行修整。术中需注意以下事项:①预备体制备过程中,在提供足够修复空间的前提下,尽可能避免磨除过多的牙体组织;②牙体预备时注意抗力形和固位形的设计;③对于设计龈下边缘的修复体,其边缘应位于龈下 0.5 mm,预备时应避免牙龈软组织损伤及侵犯生物学宽度。

2 可摘局部义齿修复牙体预备

根据患者口腔情况及可摘局部义齿设计方式,选择标准型或小型无回吸手机进行牙体预备。对于张口受限或预备牙位位于口腔后部的患者,宜使用小型无回吸手机以达到更好的操作性。操作时,使用对应的车针进行就位道预备、支托凹预备及倒凹修整等操作。术中需注意以下事项:①确保义齿就位顺利,固位形良好;②在保证就位道及固位形的前提下尽量多利用咬合间隙,少磨除牙体组织。

3 不良修复体拆除

无回吸技术可用于磨除不良固定修复体固位体或连接体,以便于不良修复体脱位。拆除全瓷修复体时可根据牙位及患者口腔空间选择标准型或小型无回吸手机,拆除烤瓷及金属铸造修复体时建议使用大转矩型无回吸手机以保证切割效率,缩短操作时间。操作时,自固定修复体颊侧、骀面及舌/腭侧磨除修复体至粘接剂暴露,或磨除连接体,使用去冠器或破冠钳拆除固定修复体。术中需注意以下事项:①修复体拆除过程中,应避免损伤基牙、邻牙及口腔软组织,以免后期再次修复时就位困难或固位不佳;②对于全冠修复体,磨除深度以暴露粘接剂层为宜;③拆除修复体时应避免修复体及其碎屑误吞或误吸;④拆除桩核类修复体时应避免根管侧穿或牙根纵裂。

治疗感受评价

1 患者治疗感受评价

主要记录患者治疗过程中的主观感受,如是否存在长时间张口、过度张口导致的不适,以及术中是否存在疼痛等不适(表 1)。

2 医师无回吸手机使用感受评价

主要记录医师操作过程中的感受,如无回吸手机切割效率、操作性、手术时长以及其他使用感受等(表 2)。

表1 无回吸技术治疗的患者感受评价表

评价项目	评价标准	定义
术中疼痛程度	无疼痛	患者无疼痛不适
	轻度疼痛	无局部麻醉前提下可耐受
	中度疼痛	局部麻醉下可耐受
	重度疼痛	局部麻醉下不可耐受
手术耐受程度	张口程度及手术时长在可耐受范围内	正常张口范围内可顺利完成治疗操作
	张口程度及手术时长超出可耐受范围	因不可耐受治疗造成治疗中断,或因过度张口造成颞下颌关节脱位或疼痛不适等

表2 无回吸手机使用的医师感受评价表

评价项目	评价标准	定义
切割效率	优于常规涡轮手机	车针无跳动、松动
	与常规涡轮手机相似	车针偶有跳动、松动,对操作无影响
操作性	差于常规涡轮手机	车针跳动、松动影响操作
	优于常规涡轮手机	无邻牙、对颌牙阻挡
	与常规涡轮手机相似	偶有邻牙、对颌牙阻挡,对操作无影响
	差于常规涡轮手机	邻牙、对颌牙阻挡影响操作

结 语

中国老年学和老年医学学会口腔保健分会组织编写的本应用规范共识,是建立在文献回顾和多学科专家临床实践基础上的共识,本共识的制订旨在为无回吸技术在口腔临床规范应用提供参考和指导建议。本共识不仅有助于无回吸技术的规范化应用,提高治疗水平,也将助力口腔临床医学及技术的发展。未来将根据临床应用反馈和循证证据支持,对本共识进行完善和定期修订。

撰写专家组(按姓氏汉语拼音排序):鲍萍萍(南开大学口腔医院)、陈晓涛(新疆维吾尔自治区人民医院)、程茜(首都医科大学附属北京朝阳医院)、范红(山西省人民医院)、冯云枝(中南大学湘雅二医院)、高丽(哈尔滨医科大学附属第二医院)、葛少华(山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院)、古力巴哈·买买提力(新疆医科大学第二附属医院)、郭莹(首都医科大学附属北京佑安医院)、韩燕(中国中医科学院西苑医院)、何海涛(陆军军医大学第二附属医院)、贾玉林(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、李冰(山西医科大学口腔医学院·口腔医院)、林江(首都医科大学附属北京同仁医院)、林晓萍(中国医科大学附属盛京医院)、刘颖萍(山西省儿童医院)、马永平(保定市第二医院)、潘洁(北京大学口腔医学院·口腔医院)、司燕(北京大学口腔医学院·口腔医院)、申静(南开大学口腔医院)、孙雷(广州中医药大学顺德医院)、汪林(解放军总医院)、王静(兰州大学口腔医院)、王小竞(第四军医大学口腔医院)、王左敏(首都医科大学附属北京朝阳医院)、许铭炎(厦门医学院附属口腔医院)、熊宇(陆军军医大学第一附属医院)、殷丽塔(丹东市

中心医院)、赵蕾(四川大学华西口腔医院)、张凯(蚌埠医学院第一附属医院)、张伟(北京大学口腔医学院·口腔医院)、张正(南开大学口腔医院)、周建(首都医科大学口腔医学院)、朱亚琴(上海交通大学医学院附属第九人民医院)

审核专家组(按姓氏汉语拼音排序):韩波(四川大学华西口腔医院)、欧晓艳(南昌大学附属口腔医院)、张清彬(广州医科大学附属口腔医院)、张志宏(安徽省立医院)

秘书组:蔡天怡(首都医科大学附属北京朝阳医院)、林梅(首都医科大学附属北京朝阳医院)、张冬雪(首都医科大学附属北京朝阳医院)、白雪(北京大学口腔医学院·口腔医院)、李应龙(首都医科大学附属北京朝阳医院)、栗申平(首都医科大学附属北京朝阳医院)、周梦婷(北京大学口腔医学院·口腔医院)、刘乙澍(首都医科大学附属北京朝阳医院)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 郭庆, 邓文正, 黄汝祥, 等. 防回吸手机对牙科治疗台水系统污染的效果分析[J]. 右江医学, 2008, 36(5): 575-576. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1383.2008.05.030.
Guo Q, Deng WZ, Huang RX, et al. Effect analysis of anti-suction turbines on water contamination of dental units[J]. Youjiang Med, 2008, 36(5): 575-576. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1383.2008.05.030.
- [2] 吴晓松, 王玲, 吴红梅, 等. 牙科综合治疗台水路系统污染微生物调查及其消毒方法[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(8): 699-703. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20218298.
Wu XS, Wang L, Wu HM, et al. Microbial contamination in dental unit waterlines and its disinfection method[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(8): 699-703. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20218298.
- [3] 倪玲美, 廖丹, 王芳, 等. 医院牙科综合治疗台水路微生物污染和感染防控研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(4): 636-640. DOI: 10.11816/cn.ni.2018-174022.
Ni LM, Liao D, Wang F, et al. Research progress of microbial contamination and infection prevention and control in hospital dental unit waterline[J]. Chin J Nosocomiology, 2018, 28(4): 636-640. DOI: 10.11816/cn.ni.2018-174022.
- [4] Cheng A, Sun HY, Tsai YT, et al. In vitro evaluation of povidone-iodine and chlorhexidine against outbreak and nonoutbreak strains of mycobacterium abscessus using standard quantitative suspension and carrier testing[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2018, 62(1): e01364-01317. DOI: 10.1128/AAC.01364-17.
- [5] 钱清, 倪凯文, 张大帆, 等. 口腔综合治疗台水路污染的现



- 况调查与分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(12): 2857-2859. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-171142.
- Qian Q, Ni KW, Zhang DF, et al. Investigation and analysis of contamination situation of dental unit waterlines[J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(12): 2857-2859. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-171142.
- [6] 李传霞, 杨坤, 刘慧媛, 等. 2019 年济南市医疗机构口腔诊疗用水情况调查[J]. 中国卫生标准管理, 2021, 12(9): 13-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2021.09.004.
- Li CX, Yang K, Liu HY, et al. Investigation on water for oral diagnosis and treatment in medical institutions of Ji'nan city in 2019[J]. China Health Stand Manage, 2021, 12(9): 13-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2021.09.004.
- [7] 艾山江·哈得尔, 赵国玉, 卡迪丽亚·赛都拉, 等. 口腔科治疗用水微生物污染调查与分析[J]. 疾病预防控制中心通报, 2021, 36(2): 61-63. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.2101022.
- Aishanjiang H, Zhao GY, Kadiliya S, et al. Investigation on microbial contamination in dental treatment water for treatment in stomatology department[J]. Endem Dis Bull (China), 2021, 36(2): 61-63. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.2101022.
- [8] 李元叶, 冯燕, 李仁哲. 口腔综合治疗台水路污染监测及干预效果分析[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 5(35): 1-3, 5. DOI: 10.3969/j.issn.2095-7882.2018.35.001.
- Li YY, Feng Y, Li RZ. Monitoring and intervention effect analysis of dental unit waterlines[J]. Dep Oral Med Electron Mag (Electron Ed), 2018, 5(35): 1-3, 5. DOI: 10.3969/j.issn.2095-7882.2018.35.001.
- [9] 李娜, 胡妮娅, 王斌, 等. 南昌市口腔综合治疗台水路污染状况调查及干预效果分析[J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34(7): 637-639, 642. DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2017.07.011.
- Li N, Hu NY, Wang B, et al. Investigation and intervention effect analysis of dental water system unit in Nanchang city[J]. Chin J Disinfection, 2017, 34(7): 637-639, 642. DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2017.07.011.
- [10] 关素敏, 赵雯, 张铭. 口腔综合治疗台水路污染的控制措施[J]. 实用口腔医学杂志, 2020, 36(3): 530-532. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2020.03.028.
- Guan SM, Zhao W, Zhang M. Control measures of water contamination in dental units[J]. J Pract Stomatol, 2020, 36(3): 530-532. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2020.03.028.
- [11] Berlutti F, Testarelli L, Vaia F, et al. Efficacy of anti-retraction devices in preventing bacterial contamination of dental unit water lines[J]. J Dent, 2003, 31(2): 105-110. DOI: 10.1016/s0300-5712(03)00004-6.
- [12] 纪学悦, 费春楠, 沈凡, 等. 天津市口腔综合治疗台水路回吸调查[J]. 中国感染控制杂志, 2015(11): 743-745. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.11.006.
- Ji XY, Fei CN, Shen P, et al. Retraction of dental unit waterlines in Tianjin city[J]. Chin J Infect Control, 2015(11): 743-745. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.11.006.
- [13] 陈晓春, 徐平平, 柯雪梅, 等. 口腔综合治疗台的高速手机和三用气枪细菌污染调查[J]. 实用医学杂志, 2008, 24(18): 3240-3241. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2008.18.064.
- Chen XC, Xu PP, Ke XM, et al. Investigation of bacterial contamination in high-speed handpieces and tri-use air guns in comprehensive dental treatment units[J]. J Pract Med, 2008, 24(18): 3240-3241. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2008.18.064.
- [14] 段瑞平, 刘帆, 马丁. 一种牙科治疗台管腔防回吸装置细菌学实验研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2009, 25(1): 41-43. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2009.01.09.
- Duan RP, Liu F, Ma D. Bacterial experimental study of a certain anti-backsiphon for pipes of dental chair[J]. J Pract Stomatol, 2009, 25(1): 41-43. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2009.01.09.
- [15] 周学东, 蒙筱炯, 胡涛, 等. 防回吸手机防止交叉感染的细菌学研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2001, 11(5): 370-371. DOI: 10.3321/j.issn:1005-4529.2001.05.026.
- Zhou XD, Meng XX, Hu T, et al. Bacteriological study on the prevention of cross infection by anti-suction turbines[J]. Chin J Nosocomiol, 2001, 11(5): 370-371. DOI: 10.3321/j.issn:1005-4529.2001.05.026.
- [16] 李国强, 朱静, 董竞武. 零回吸牙科涡轮机微生物回吸污染状况的实验研究[J]. 环境与职业医学, 2010, 27(6): 363-365.
- Li GQ, Zhu J, Dong JW. A bacteriological study of contamination of zero suck-back dental handpiece and tube[J]. J Environ & Occup Med, 2010, 27(6): 363-365.
- [17] O'Donnell MJ, Boyle MA, Russell RJ, et al. Management of dental unit waterline biofilms in the 21st century[J]. Future Microbiol, 2011, 6(10): 1209-1226. DOI: 10.2217/fmb.11.104.
- [18] Pasquarella C, Veronesi L, Napoli C, et al. Microbial environmental contamination in Italian dental clinics: a multicenter study yielding recommendations for standardized sampling methods and threshold values[J]. Sci Total Environ, 2012, 420: 289-299. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2012.01.030.
- [19] 张福东, 张伟, 李立焯, 等. T/CAMDI 074 高速气涡轮手机防回吸性能要求与测试方法[S]. 北京: 中国医疗器械行业协会, 2021.
- Zhang FD, Zhang W, Li LC, et al. T/CAMDI 074 Performance requirements and test methods for anti-suction of high-speed air turbine handpieces[S]. Beijing: China Association For Medical Devices Industry, 2021.
- [20] Walker JT, Bradshaw DJ, Finney M, et al. Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe[J]. Eur J Oral Sci, 2004, 112(5): 412-418. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2004.00151.x.
- [21] Ricci ML, Fontana S, Pinci F, et al. Pneumonia associated with a dental unit waterline[J]. Lancet, 2012, 379(9816): 684. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60074-9.
- [22] Costa D, Mercier A, Gravouil K, et al. Pyrosequencing analysis of bacterial diversity in dental unit waterlines[J]. Water Res, 2015, 81: 223-231. DOI: 10.1016/j.watres.2015.05.065.
- [23] 陈绍山, 柳志文. 口腔综合治疗台水路污染现状和消毒的研究进展[J]. 临床口腔医学杂志, 2016, 32(9): 571-573. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2016.09.021.
- Chen SS, Liu ZW. Research progress of water contamination and disinfection in dental units[J]. J Clin Stomatol, 2016, 32(9): 571-573. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2016.09.021.
- [24] 金爱琼, 常香远, 宁克勤, 等. 牙科手机空转冲洗防回吸污染的时效性研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(2): 224-226. DOI: 10.3321/j.issn:1005-4529.2008.02.027.
- Jin AQ, Chang XY, Ning KQ, et al. Time-effect relationship of flushing dental handpieces to prevent suction-induced contamination[J]. Chin J Nosocomiol, 2008, 18(2): 224-226. DOI: 10.3321/j.issn:1005-4529.2008.02.027.

