

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20243831

· 论 著 ·

口腔诊疗操作中高频接触表面的量性研究

徐丹慧¹, 丁建芬¹, 杨周蕊², 胡 凯¹, 陈霄迟¹

(北京大学口腔医学院·口腔医院 1. 医院感染管理与疾病控制处; 2. 信息中心 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, 北京 100081)

[摘要] **目的** 明确口腔诊疗操作中高频接触表面, 为清洁消毒工作提供依据与指导。**方法** 采用直接观察法对北京市某三级甲等口腔医院 7 个门诊科室环境表面的接触时间与频次进行调查, 计算平均接触频次、95% 置信区间及累积接触频率。**结果** 口腔诊疗操作中环境表面平均接触 26.75 次/操作, 平均接触频次最高为牙体牙髓病专业(46.25 次/操作), 最低为口腔黏膜病专业(10.19 次/操作)。高频接触表面为无影灯手柄、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、电脑键盘及鼠标、三用枪手柄及线前端、高速牙科手机及线前端, 接触频次分别为 3.99、3.85、2.65、1.86、1.40 次/操作。所有口腔专业的高频接触表面均包含综合治疗台操作面板及手柄(医生侧), 75% 的专业包含电脑键盘及鼠标, 50% 的专业接触频次最高为无影灯手柄; 环境表面平均接触频次最高为牙冠预备操作(113.50 次/操作), 最低为正畸咨询(8.50 次/操作)。**结论** 不同口腔专业及不同口腔诊疗操作的高频接触表面不同, 医疗机构应根据口腔科室高频接触表面的实际情况采取相应的清洁消毒及管理措施, 切实提升环境清洁消毒质量。

[关键词] 口腔诊疗操作; 高频接触表面; 环境表面; 量性

[中图分类号] R197.323.4

Quantitative study on high-touch surface in oral diagnosis and treatment procedures

XU Dan-hui¹, DING Jian-fen¹, YANG Zhou-rui², HU Kai¹, CHEN Xiao-chi¹ (1. Department of Healthcare-associated Infection Management and Disease Control; 2. Information Center, National Center for Stomatology, National Clinical Research Center for Oral Diseases, National Engineering Research Center of Oral Biomaterials and Digital Medical Devices, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China)

[Abstract] **Objective** To clarify the high-touch surface in oral diagnosis and treatment procedures, provide basis and guidance for cleaning and disinfection. **Methods** The direct observation method was used to investigate the touch time and frequency of environmental surfaces in 7 outpatient departments of a tertiary stomatology hospitals in Beijing. The average touch frequency, 95% confidence interval and cumulative touch rate were calculated. **Results** In oral diagnosis and treatment procedures, the average touch frequency of the environmental surface was 26.75 times per procedure, with the highest in endodontics (46.25 times per procedure) and the lowest in the oral mucosal specialty (10.19 times per procedure). The high-touch surface consisted of the shadowless lamp handle, manipulation panel and handle on dental unit (doctor's side), computer keyboard and mouse, handle and line front end of three way syringe, as well as dental high speed handpiece and line front end, with average touch frequencies of 3.99, 3.85, 2.65, 1.86, and 1.40 times per procedure. The high-touch surface in all stomatology specialties included the manipulation panel and handle on dental unit (doctor's side), 75% of specialties included computer key-

[收稿日期] 2023-08-13

[基金项目] 首都卫生发展科研专项基金项目(首发 2021-1G-4101); 北京大学口腔医学院·口腔医院管理科研基金项目(2021GLJJ08)

[作者简介] 徐丹慧(1990-), 女(汉族), 福建省漳浦县人, 助理研究员, 主要从事医院感染预防控制研究。

[通信作者] 陈霄迟 E-mail: chen_xiaochi@126.com

board and mouse, and the shadowless lamp handle has the highest touch frequency in 50% of specialties. The average touch frequency of the environmental surface was highest (113.50 times per procedure) during crown preparation procedure, and the lowest (8.50 times per procedure) during the orthodontic consultations. **Conclusion** The high-touch surface of different dental specialties and different diagnosis and treatment procedures are different. Medical institutions should take corresponding cleaning, disinfection and management measures according to the actual situation of high-touch surface in stomatology departments, so as to effectively improve the quality of environmental cleaning and disinfection.

[**Key words**] oral diagnosis and treatment procedure; high-touch surface; environmental surface; quantitative

口腔诊疗操作中使用超声设备、高速手机等动力设备时,不可避免地产生大量含有血液、唾液、微生物、牙齿及牙石碎屑等的喷溅物,污染诊室环境表面。受人员活动及操作流程的影响,一个环境表面的污染物在被接触后可迅速污染其他环境表面^[1],接触频率越高往往污染越严重。高频接触表面(high-touch surface)指患者和医务人员手频繁接触的环境表面^[2],其清洁消毒质量已被证实与医院感染暴发和多重耐药菌传播密切相关^[3]。因此,明确口腔诊室中高频接触表面,对指导清洁消毒工作及清洁消毒质量管理工作具有重要意义。

1 对象与方法

1.1 调查对象 选择北京市某三级甲等口腔医院口腔颌面外科、口腔黏膜科、口腔修复科、口腔预防保健科、牙周科、口腔正畸科、口腔种植科 7 个门诊科室,涉及口腔颌面外科、口腔黏膜病、口腔修复、牙体牙髓病、儿童口腔、牙周病、口腔正畸、口腔种植 8 个专业的代表性操作,选取正在进行诊疗操作时诊室内的医务人员、患者及家属为调查对象,诊室中所有环境表面均纳入观察。

1.2 调查方法 由该院医院感染管理部门 1 名医务人员,采用直接观察法,于 2023 年 7 月门诊工作时间,即 8:00~11:30、13:00~16:30 进行观察记录。在 Microsoft Visual Studio Professional 2022 (版本 17.6.5) 软件中,运用 C# 语言在 NET Framework 4.6.1 目标框架下开发记录工具,设计计算机键盘上字母、数字与观察的环境表面的对应关系,用 buttons_Click 事件与 DateTime.Now() 函数记录环境表面接触事件发生的时间。

1.3 接触环境表面的纳入与排除标准 纳入调查对象的手与环境表面的任何接触,工作服、身体其他部位等与环境表面接触不纳入。当手与任何区域表面接触超过 1 s,则该接触被认为一个连续的整体,

记录为 1 次接触,如持续敲打键盘。不记录医务人员、保洁员进行环境清洁消毒时的接触。忽略为方便清洁消毒而覆盖的薄膜,如忽略无影灯手柄上覆盖的薄膜,仍记录调查对象的手与无影灯手柄的接触。环境表面若被无菌布巾或敞开的器械包装材料覆盖,包括器械盒、纸塑包装袋、医用无纺布等,则接触不纳入。

1.4 质量控制 本次调查由同一名观察者进行观察记录,确保了观察记录标准的一致性。采用自主开发的计算机程序作为记录工具,减少记录时间,避免因记录错过观察。因不具备实施单盲法的条件,为避免霍桑效应,在调查开始前向调查对象充分解释该调查的目的和意义,获得调查对象的认同,使其正常进行日常诊疗操作与接触。

1.5 统计分析 应用 SPSS 18.0 软件进行统计分析,以口腔操作为计量单位计算环境表面的平均接触频次、95% 置信区间(CI)及累积接触频率。参考以往研究^[4-5],取累积接触频率前 50% 的环境表面定义为高频接触表面。

2 结果

2.1 基本情况 本研究调查了 8 个口腔专业,合计观察 44.5 h,观察医务人员 59 人,患者及家属 162 人。观察口腔检查、拔牙、根管治疗、取印模、牙冠预备、牙周洁治、固定矫治器加力等各科室代表性操作 138 次,平均操作时长为 0.23 h。记录无影灯手柄、综合治疗台操作台面、三用枪手柄及线前端、电脑键盘及鼠标等环境表面 49 类共 3 691 次接触,环境表面平均接触 26.75(95%CI:24.83~28.95)次/操作,平均接触频次最高为牙体牙髓病专业 46.25(95%CI:30.75~66.00)次/操作,最低为口腔黏膜病专业 10.19 次/操作(95%CI:7.94~13.00)。见表 1。

2.2 不同环境表面接触情况 口腔诊疗操作中高频接触表面为无影灯手柄、综合治疗台操作面板及

表 1 各口腔专业接触环境表面的基本观察结果

Table 1 Basic observation in each stomatology specialty

专业	观察时长 (h)	观察对象(人)				观察操作			接触事件			
		医生	护士	实习人员	患者及家属	操作数(次)	总操作时长(h)	平均操作时长(h)	环境表面种类	总接触次数	平均接触频次(次/操作)	平均接触频次 95%CI(次/操作)
牙体牙髓病	4.0	2	2	0	13	12	3.08	0.26	19	555	46.25	30.75~66.00
儿童口腔	4.5	2	2	0	26	13	2.79	0.21	18	487	37.46	26.92~48.69
牙周病	8.0	4	2	0	13	13	6.64	0.51	19	485	37.31	24.62~50.30
口腔修复	5.5	4	4	0	19	17	4.12	0.24	25	583	34.29	21.18~51.82
口腔种植	5.0	2	2	0	18	17	2.87	0.17	26	483	28.41	15.88~46.47
口腔颌面外科	7.0	4	2	2	23	21	4.48	0.21	14	458	21.81	14.38~31.24
口腔正畸	6.5	1	9	2	34	29	4.97	0.17	29	477	16.45	12.83~20.31
口腔黏膜病	4.0	4	1	8	16	16	2.36	0.15	15	163	10.19	7.94~13.00
总体	44.5	23	24	12	162	138	31.31	0.23	49	3 691	26.75	24.83~28.95

手柄(医生侧)、电脑键盘及鼠标、三用枪手柄及线前端、高速牙科手机及线前端,接触频次分别为 3.99、3.85、2.65、1.86、1.40 次/操作,累积接触频率达

51.4%,35.5%的环境表面平均接触频次在 0.50~1.25 次/操作,剩余 13.1%的环境表面平均接触频次低于 0.50 次/操作,见图 1。

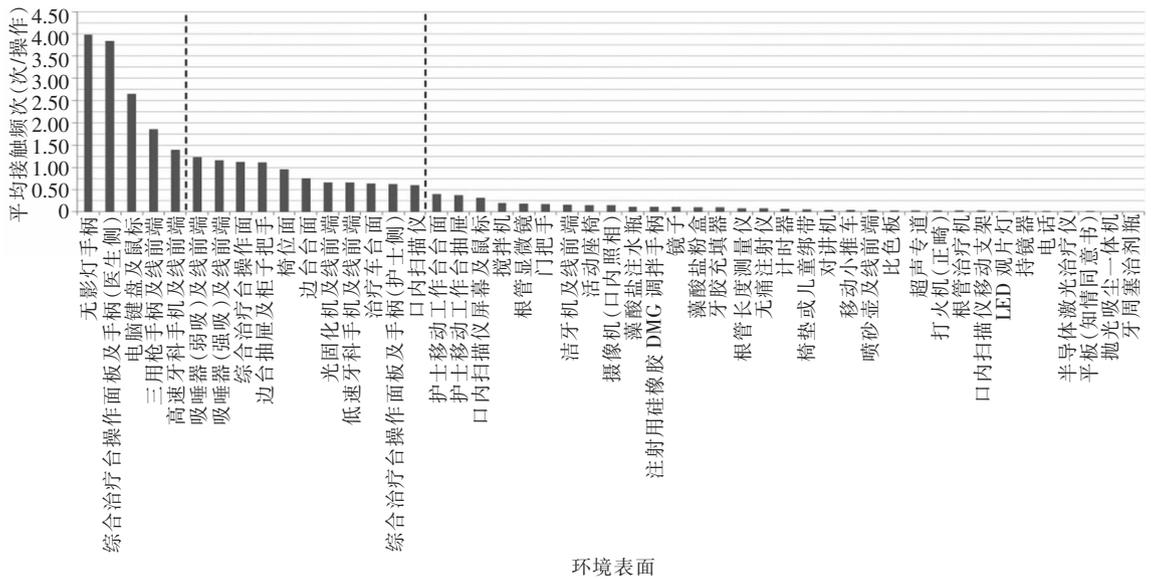


图 1 口腔科不同环境表面平均接触频次

Figure 1 Average touch frequency of various environmental surface in department of stomatology

2.3 各口腔专业高频接触表面比较 各专业的高频接触表面为 3~5 个不等,口腔颌面外科、口腔黏膜病专业观察到的环境表面种类数较少,高频接触表面也较少,仅 3 个;所有专业的高频接触表面均包含综合治疗台操作面板及手柄(医生侧),75%的专业包含电脑键盘及鼠标,50%的专业接触频次最高为无影灯手柄,见表 2。

2.4 各口腔操作高频接触表面比较 本调查观察了 33 类口腔操作,除仅观察 1 次、不具有代表性的

17 类口腔操作外,其他 16 类口腔操作中,环境表面平均接触频次最高为牙冠预备操作(113.50 次/操作,95%CI:112.00~115.00 次/操作),最低为正畸咨询(8.50 次/操作,95%CI:7.50~9.50 次/操作);37.5%的口腔操作高频接触表面数量为 2 个,分别是牙周洁治、数字化取模、正畸照相、正畸咨询、伤口拆线/换药、口腔检查,18.8%的口腔操作高频接触表面数量为 5 个,为根管治疗、树脂充填及取印模,见表 3。

表 2 各口腔专业环境表面接触频次前 5 位分布情况

Table 2 Distribution of the top five environmental surface touch frequency in each stomatology specialty

顺位	牙体牙髓病专业			儿童口腔专业			牙周病专业			口腔修复专业		
	环境表面	平均接触频次 (次/操作)	累积接触 频率(%)									
1	三用枪手柄及线前端	5.75	12	三用枪手柄及线前端	6.85	18	无影灯手柄	7.38	20	无影灯手柄	7.00	20
2	吸唾器(强吸)及线前端	5.10	23	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	4.92	31	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	6.08	36	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	5.59	37
3	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	4.52	33	吸唾器(强吸)及线前端	4.15	43	综合治疗台操作台面	4.15	47	三用枪手柄及线前端	2.88	45
4	高速牙科手机及线前端	3.93	42	光固化机及线前端	3.38	52	吸唾器(弱吸)及线前端	4.00	58	电脑键盘及鼠标	2.88	54
5	电脑键盘及鼠标	3.77	50	高速牙科手机及线前端	3.00	60	边台抽屉及柜子把手	3.69	68	高速牙科手机及线前端	2.41	61

顺位	口腔种植专业			口腔颌面外科专业			口腔正畸专业			口腔黏膜病专业		
	环境表面	平均接触频次 (次/操作)	累积接触 频率(%)									
1	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	5.06	18	无影灯手柄	4.95	23	电脑键盘及鼠标	2.28	14	无影灯手柄	2.44	24
2	无影灯手柄	3.76	31	治疗车台面	4.19	42	无影灯手柄	2.00	26	电脑键盘及鼠标	2.13	45
3	电脑键盘及鼠标	3.35	43	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	4.14	61	口内扫描仪	1.66	36	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	1.25	57
4	吸唾器(弱吸)及线前端	2.65	52	电脑键盘及鼠标	2.24	71	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)	1.62	46	边台台面	1.00	67
5	三用枪手柄及线前端	2.12	60	高速牙科手机及线前端	1.67	79	扫描仪屏幕及鼠标	1.48	55	牙椅面	0.94	76

表 3 各类口腔操作环境表面接触情况及高频接触表面分布

Table 3 Environmental surface touch conditions and distribution of high-touch surface in oral diagnosis and treatment procedures

口腔操作	观察数量 (个)	平均操作 时长(h)	接触 频次	平均接触频次 (次/操作)	累积接触 频率(%)	95%CI (次/操作)	高频接触表面
牙冠预备	2	0.93	227	113.50	6	112.00~115.00	无影灯手柄、三用枪手柄及线前端、口内扫描仪、高速牙科手机及线前端
根管治疗	2	0.63	205	102.50	12	69.00~136.00	吸唾器(强吸)及线前端、三用枪手柄及线前端、高速牙科手机及线前端、电脑键盘及鼠标、综合治疗台操作面板及手柄(护士侧)
义齿佩戴	3	0.43	231	77.00	18	44.00~135.00	吸唾器(弱吸)及线前端、无影灯手柄、三用枪手柄及线前端、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)
树脂充填	12	0.27	607	50.58	34	44.00~57.00	三用枪手柄及线前端、吸唾器(强吸)及线前端、高速牙科手机及线前端、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、光固化机及线前端
拔牙	9	0.32	292	32.44	42	18.11~51.22	治疗车台面、无影灯手柄、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)

续表 3 (Table 3, Continued)

口腔操作	观察数量 (个)	平均操作 时长(h)	接触 频次	平均接触频次 (次/操作)	累积接触 频率(%)	95%CI (次/操作)	高频接触表面
取印模	9	0.21	283	31.44	50	20.67~43.43	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、无影灯手柄、边台抽屉及柜子把手、搅拌机、电脑键盘及鼠标
牙周洁治	4	0.38	125	31.25	53	18.50~44.00	无影灯手柄、吸唾器(弱吸)及线前端
龈下刮治	4	0.52	115	28.75	56	17.25~42.00	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、边台抽屉及柜子把手、吸唾器(弱吸)及线前端
涂氟	3	0.13	75	25.00	59	16.00~30.00	三用枪手柄及线前端、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、无影灯手柄
数字化取模	7	0.23	170	24.29	63	15.43~36.85	口内扫描仪、扫描仪屏幕及鼠标
固定矫治器 加力	7	0.15	116	16.57	66	10.71~24.28	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、无影灯手柄、电脑键盘及鼠标
口腔黏膜 切除术	5	0.27	81	16.20	68	13.00~20.40	无影灯手柄、边台台面、电脑键盘及鼠标
正畸照相	3	0.11	43	14.33	70	14.00~15.00	摄像机、边台台面
伤口拆线/ 换药	11	0.16	152	13.82	74	11.36~17.00	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、无影灯手柄
口腔检查	36	0.07	369	10.25	84	9.11~11.39	综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、无影灯手柄
正畸咨询	4	0.09	34	8.50	85	7.50~9.50	电脑键盘及鼠标、无影灯手柄
其他	17	0.35	566	33.29	100	32.18~34.41	无影灯手柄、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、综合治疗台操作台面、电脑键盘及鼠标

3 讨论

3.1 确认高频接触表面有助于环境清洁消毒质量提升 研究^[6]表明,环境表面已被视为可能的感染源。一项前瞻性队列研究^[7]显示,重症监护病房入住多重耐药铜绿假单胞菌或鲍曼不动杆菌感染患者,增加了后续入住患者感染同种病原体的风险。有研究检测到口腔治疗结束后靠近椅位的推车表面有链球菌和葡萄球菌污染^[8];金黄色葡萄球菌、化脓性链球菌、铜绿假单胞菌、艰难梭菌和白念珠菌等可在干燥的表面存活数日、数周,甚至数月^[9]。由于口腔专业临床操作的特殊性,若无及时的环境清洁与消毒,诊室环境表面的污染物极易通过污染的手和物品扩散或返回患者身上。高频接触表面具有在临床工作中使用频率高,直接与医务工作人员手接触,以及医院环境内分布广泛等特点^[10],明确各口腔专业及各类口腔诊疗操作中的高频接触表面分布,有助于了解口腔门诊环境清洁消毒的重点与难点,选取适宜的口腔诊室环境表面采样位点,有效提升环境清洁消毒质量。

3.2 口腔诊疗操作中环境表面的清洁消毒建议

参考国外学者 Huslage 等^[4]确定高、中、低频接触表面的图表分析方法,本研究中口腔诊疗操作高频接触表面为无影灯手柄、综合治疗台操作面板及手柄(医生侧)、电脑键盘及鼠标、三用枪手柄及线前端、高速牙科手机及线前端 5 个环境表面,最高接触频次为 3.99 次/操作,与陶西萍等^[11]观察的最高接触频率 3.64 次/操作较接近。不同之处在于,本研究中电脑键盘及鼠标的平均接触频次居第 3 位,且 75% 的口腔专业高频接触表面包含电脑键盘及鼠标。许红梅等^[12]调查发现,8:00~15:30 门诊电脑鼠标菌落数合格率从 87.50% 降低至 18.75%。研究^[13]显示,保洁人员对于平整的表面能认真实施清洁与消毒,但易忽视诸如电脑键盘等不易清洁的物品表面。除医务人员的手接触外,牙椅旁的电脑键盘及鼠标还可能受到喷溅或气溶胶的污染,建议每天对其清洁消毒 1~2 次,或使用透明防污薄膜覆盖保护。在门诊工作中,为方便每例患者治疗后的牙椅诊间消毒,无影灯手柄、综合治疗台操作面板、三用枪与牙科手机的手柄及线前端,使用防污薄膜覆盖的比例较高。需注意的是,这些防污薄膜在诊间

消毒时应同时更新,若薄膜在使用中出现破损、渗透,应对环境表面清洁消毒后再覆盖新薄膜。本研究中观察到一些平均接触频次低的环境表面,如牙周塞治剂瓶等材料容器,在诊疗操作中仍存在被污染的可能。应注意将其存放在喷溅污染较少的区域或加盖保存,使用时用清洁的手取用,并定期对容器外表面进行擦拭消毒。

3.3 各口腔专业高频接触表面提示环境污染高风险科室 常规口腔治疗中使用的高速动力设备,如高速牙科手机、洁牙机、喷砂壶等,是口腔诊室喷溅和气溶胶污染的主要来源,喷溅范围水平方向上最远可达距操作点 1.6~2.0 m 处^[14-15]。在各口腔专业环境表面接触频次前 5 位中,包含高速牙科手机及线前端的专业有牙体牙髓病、儿童口腔、口腔修复、口腔颌面外科,提示进行该口腔专业操作的科室可能是潜在的环境污染高风险科室,应重点进行环境清洁消毒质量监测。口腔黏膜病专业环境表面平均接触频次仅 10.19 次/操作,观察到的环境表面接触种类数及高频接触表面较少,且未观察到高速/低速牙科手机等动力设备的使用,故进行该口腔专业操作的科室可能是环境污染低风险科室。郑思源等^[16]通过荧光素示踪后发现,口腔诊疗中使用强吸基本能够完全控制喷溅物,使用弱吸后粒径小于 100 μm 的小颗粒喷溅物占比下降。本研究观察到 50% 的口腔专业操作中环境表面接触频次前 5 位包含吸唾器(强吸/弱吸)。但因本研究中超过 1 s 的接触被认为一个连续的整体,且未对接触时长进行记录,吸唾器可能由于持续的接触和使用而被记录到较少的接触频次。

3.4 各口腔操作的高频接触表面提示操作污染风险 牙冠预备、根管治疗、树脂充填的高频接触表面数量较多,平均接触频次高居第一、第二、第四位,三者高频接触表面均含高速牙科手机,提示该操作环境污染风险较高。口腔的一般诊疗操作如口腔检查,专科特色诊疗操作如正畸的固定矫治器加力、正畸照相、正畸咨询,口腔颌面外科的伤口拆线/换药,口腔黏膜病专业的口腔黏膜切取术,平均接触频次低,高频接触表面少,这些口腔操作可能具有较低的环境污染风险。值得关注的是,与传统取印模相比,数字化取模的环境平均接触频次低,高频接触表面少,两类操作用时接近,从诊室环境清洁的角度出发,数字化取模操作值得推广。本研究观察到取印模、龈下刮治、口腔黏膜切取术、正畸照相的高频接触表面中包括边台抽屉及柜子把手、边台台面。边

台抽屉及柜子一般存放与诊疗相关的设备、材料或当天需使用的清洁/无菌物品,在操作中反复打开易造成污染。建议在操作开始前充分准备相关用品和材料,诊疗过程中减少取用次数及时间,边台抽屉及柜子把手、台面遇污染及每天诊疗结束后应进行清洁消毒。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Zhang N, Li YG, Huang H. Surface touch and its network growth in a graduate student office[J]. *Indoor Air*, 2018, 28(6): 963-972.
- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范: WS/T 512-2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
The National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Regulation for cleaning and disinfection management of environmental surface in healthcare: WS/T 512-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [3] van't Veen A, van der Zee A, Nelson J, et al. Outbreak of infection with a multiresistant *Klebsiella pneumoniae* strain associated with contaminated roll boards in operating rooms [J]. *J Clin Microbiol*, 2005, 43(10): 4961-4967.
- [4] Huslage K, Rutala WA, Sickbert-Bennett E, et al. A quantitative approach to defining "high-touch" surfaces in hospitals [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2010, 31(8): 850-853.
- [5] 张慧琳, 芦桂芝, 陈天成, 等. 不同专科重症监护病房高频接触物体表面的量性研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2017, 16(6): 506-510.
Zhang HL, Lu GZ, Chen TC, et al. Quantitative study on high-touched object surface in different special intensive care units[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2017, 16(6): 506-510.
- [6] Bhalla A, Pultz NJ, Gries DM, et al. Acquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2004, 25(2): 164-167.
- [7] Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, et al. Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2011, 17(8): 1201-1208.
- [8] Prasanth T, Mandlik VB, Kumar S, et al. Evaluation of aerosol and water contamination and control of cross infection in dental clinics[J]. *Med J Armed Forces India*, 2010, 66(1): 37-40.
- [9] Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review

- [J]. BMC Infect Dis, 2006, 6: 130.
- [10] 施丽莎, 许春娟, 李秀华. 医务人员的手及其高频接触物体表面污染的研究进展[J]. 护理研究, 2015, 29(2): 129-132.
Shi LS, Xu CJ, Li XH. Research progress on hand contamination of medical personnel and their surface contamination of high frequency of contact objects[J]. Chinese Nursing Research, 2015, 29(2): 129-132.
- [11] 陶西萍, 来春艳, 赵娜, 等. 重点部门常见典型操作时的高频接触表面[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(10): 904-908.
Tao XP, Lai CY, Zhao N, et al. High-touch object surface during typical manipulation in key departments[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(10): 904-908.
- [12] 许红梅, 林蕾蕾. 门诊和病房电脑鼠标细菌污染情况调查[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(6): 428-429.
Xu HM, Lin LL. Bacterial contamination of computer mice in outpatient and inpatient departments[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2016, 15(6): 428-429.
- [13] 任淑华, 徐虹, 赵洪峰, 等. 重症监护室高频接触表面耐甲氧西林金黄色葡萄球菌污染的调查研究[J]. 中国预防医学杂志, 2015, 16(5): 343-345.
Ren SH, Xu H, Zhao HF, et al. Contamination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on frequently touched surfaces in ICUs[J]. Chinese Preventive Medicine, 2015, 16(5): 343-345.
- [14] 徐丹慧, 刘翠梅, 辛鹏举, 等. 模拟牙体预备操作时的飞溅范围与合理布局[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(1): 27-31.
Xu DH, Liu CM, Xin PJ, et al. Spattering range and rational layout during simulated dental preparatory manipulation[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(1): 27-31.
- [15] 张英, 唐成方, 熊璟, 等. 橡皮障和强吸对减小口腔喷溅物范围的模拟研究[J]. 中国美容医学, 2021, 30(11): 81-85.
Zhang Y, Tang CF, Xiong J, et al. The simulation study of rubber barrier and strong hygroscopic on reduce the spatter range of oral spatter in dental treatment[J]. Chinese Journal of Aesthetic Medicine, 2021, 30(11): 81-85.
- [16] 郑思源, 袁超, 孙翔宇, 等. 口腔诊疗中喷溅物污染来源的可视化模拟研究[J]. 现代口腔医学杂志, 2022, 36(4): 251-255, 263.
Zheng SY, Yuan C, Sun XY, et al. Visual simulation research on contamination source of dental spatters[J]. Journal of Modern Stomatology, 2022, 36(4): 251-255, 263.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:徐丹慧,丁建芬,杨周蕊,等.口腔诊疗操作中高频接触表面的量性研究[J].中国感染控制杂志,2024,23(3):351-357. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20243831.

Cite this article as: XU Dan-hui, DING Jian-fen, YANG Zhou-rui, et al. Quantitative study on high-touch surface in oral diagnosis and treatment procedures[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(3): 351-357. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20243831.