

新型真空超声清洗器清洗效果及干燥效果的观察研究

张萍 梁东竹 董雅卓 陈建平

(首都医科大学附属北京地坛医院 北京 100015)

摘要：目的评价真空超声清洗器对硬式内镜手术器械的清洗效果和干燥效果。方法 采用目测法、高精度超细管腔检测仪检测法以及对器械清洗后的洗脱液进行细菌培养计数法，评价该清洗器对硬式内镜手术器械的清洗效果和干燥效果。结果 经肉眼目测法观察器械干燥度和清洁度，合格率均为100%；使用高精度超细管腔检测仪随机检测器械干燥度和清洁度，合格率分别为95.29%和97.64%；使用微生物培养法对清洗后洗脱液进行细菌培养，实体类器械、精密类器械清洗合格率均为100%，管腔类器械清洗合格率为95.00%，平均合格率为96.92%。结论 真空超声清洗器对硬式内镜手术器械的清洗效果和干燥效果均可达到合格要求，可以推广使用。

关键词：真空超声清洗器 硬式内镜器械 清洗效果

Observation and study on the cleaning effect and drying effect of new vacuum ultrasonic cleaning machine

Abstract: objective To evaluate the cleaning effect and drying effect of vacuum ultrasonic cleaning machine on rigid endoscopic. Methods Using the method of visual method, high-precision ultra-fine tube cavity detector and culture of microorganism to evaluate the cleaning effect and drying effect of the vacuum ultrasonic cleaning machine on the cleaning of the rigid endoscopic. Result Using visual method to detect, the qualified rates of dryness and cleanliness are both 100%; Using high-precision ultra-fine tube cavity detector to detect, the qualified rates of dryness and cleanliness are 95.29% and 97.64%; Using microorganism culture method to detect the qualified rates of the cleanliness, the qualified rates of solid and precision equipments are 100%, the qualified rates of lumen equipments are 95.00% and the total average qualified rates is 96.92%. Conclusion vacuum ultrasonic cleaning machine has an excellent cleaning effect and drying effect on rigid endoscopic, which can be promoted to use in other hospitals.

Keywords: vacuum ultrasonic cleaning machine; rigid endoscopic; cleaning effect

我院有硬式内镜包括腹腔镜、关节镜、阴道镜、宫腔镜及直肠镜等，属于微创内镜，已经广泛应用于临床诊断治疗及手术中。此类内镜具有操作中创伤少、出血少、恢复快等优点^[1]，但其管腔细小、结构复杂易损，管腔型器械较多，使用后附有大量的粘液、血液、组织凝块，不易彻底清洗消毒，容易滋生细菌而且易形成生物膜，生物膜累积到一定程度会阻碍灭菌因子的作用而影响灭菌消毒效果^[2]。

目前腔镜手术器械的主要处理方式手工清洗或手工清洗后使用全自动喷淋清洗机清洗^[3]。但常规手工清洗，清洗效率低下，受人为因素影响大，而喷淋清洗机由于水流机械力无法有效传递到管腔内壁，容易造成管腔器械内壁有污染物残留，清洗不彻底而影响后续的消毒和灭菌^[4]。此外，使用手工清洗和喷淋清洗机清洗硬式内镜都存在干燥困难的问题，如果硬式内镜的管腔不能彻底干燥，将会影响后续的灭菌过程。本研究选取一种新型真空超声清洗器对腔镜微创手术器械进行清洗，并对其清洗效果进行观察。

1 材料与与方法

1.1 材料

MAG-GSZK真空超声清洗器；多酶清洗剂；fis-005sk管腔器械检测工作站的高精度超细管腔检测仪（品牌：美国HEALTHMARK，插入部长度110CM，直径1.9MM图像分辨率16万像素，图像放大倍数50倍）

1.2 方法

实验现场为北京地坛医院消毒供应中心，选择3种类型硬式内镜手术器械：实体类器械（各种鞘芯）、精密类器械（微创镊子、阻断钳等）和管腔类器械（吸水管、吸引器头、10mm戳卡外鞘、吸引管、15mm戳卡外鞘等），每种类型手术器械不少于40件，清洗批次不少于5次。

1.2.1 清洗流程及参数

将实验器械拆卸至最小单元，正确装载在真空超声清洗器内（管腔应插入对应的接口，微细器械装入专用篮筐；易损器械加以保护固定），选择管腔器械清洗程序，即预清洗60秒，真空超声波清洗200秒，多级变压强脉冲清洗2次，真空牵引灌流冲洗2次，超声波沸腾漂洗100秒（2次），热力消毒上油93 12秒（A0值3 000或150 s），真空干燥20-25 min。

1.2.2 检测方法

（1）干燥效果检测：待器械消毒程序结束后，先用目测法对每批次所有手术器械进行肉眼观察，然后使用高精度超细管腔检测仪抽查一定数量器械，观察轴节、齿槽、管腔内部等是否有水份残留，评价其干燥效果。

（2）目视法检测清洗效果：经培训的3人工作小组肉眼观察清洗消毒后的器械表面、管腔内部和齿槽处，并选取一定数量器械

使用高精度超细管腔检测仪观察器械轴节处、齿槽处、管腔内部。

（3）微生物培养法检测清洗效果：选取一定数量不同类型手术器械置于采样袋中（内装有10mL浓度为1 000mg/L的吐温80洗脱液），用电动移液枪对器械表面冲洗5次，管腔及孔道冲洗2次，取1mL洗脱液或漂洗水接种到无菌平皿，一式2份，倒入融化的营养琼脂培养基混匀，凝固后置于37 恒温培养箱培养48h观察结果，进行细菌计数法。

1.2.3 判断标准

（1）干燥效果标准：肉眼观察和借助高精度超细管腔检测仪观察器械表面、轴节齿槽、管腔内部等无水份残留，为干燥效果合格。

（2）清洗效果标准：目视法和使用高精度超细管腔检测仪观察到器械各部位清洁光亮，无残留污渍，无血迹，即为合格；否则为不合格。使用微生物培养法对洗脱液进行细菌培养计数，无细菌检出则为合格，否则为不合格。

2 结果

2.1 干燥效果检测结果

经对5个批次清洗后器械检测结果显示，肉眼观察器械均干燥，平均合格率为100%（表1）；使用高精度超细管腔检测仪观察，其中管腔类器械有4个批次共4件器械存在干燥不彻底，平均合格率为95.29%（表2）。

2.2 清洗效果检测结果

2.2.1 目测法检测

使用肉眼观察，5个批次共215件器械清洗合格率为100%（表1）。

2.2.2 高精度超细管腔仪检测

共抽查5个批次共85件器械，使用高精度超细管腔检测仪观察，其中2件管腔类器械有污渍存在，清洗质量合格率97.64%（表2）。

2.2.3 微生物培养法检测

对5个批次共130件清洗后器械检测结果显示，实体器械和精密器械的清洗合格率为100%，管腔类器械的清洗合格率为95.00%。统计所有器械，清洗合格率为96.92%（表3）。

3 讨论

随着临床微创手术技术的开展，微创手术器械广泛被使用。此类器械结构复杂、管腔器械多、精密器械多、价格昂贵，大多医院配备数量有限，但周转使用频次极高。消毒供应中心如果不掌握此类器械结构、功能与组成材质等，拆卸组装不到位，不仅影响清洗消毒与灭菌效果，还会造成医院感染事件发生；影响手术器械的周转，造成手术工作效率低下，还会减少器械的使用寿命。为了达到腔镜器械清洗消毒要求，GB/T1.1-2009硬式内镜清洗消毒与灭菌技术规范中明确规定此类器械清洗要求。

表1：目测法对干燥度、清洁度检测结果

组序	干燥度			清洁度		
	检测数量 (件)	合格数量 (件)	合格率 (%)	检测数量 (件)	合格数量 (件)	合格率 (%)
1	40	40	100.00	40	40	100.00
2	40	40	100.00	40	40	100.00
3	45	45	100.00	45	45	100.00
4	45	45	100.00	45	45	100.00
5	45	45	100.00	45	45	100.00
合计	215	215	100.00	215	215	100.00

表2：高精度管腔检测仪对干燥度、清洁度检测结果

组序	干燥度			清洁度		
	检测数量 (件)	合格数量 (件)	合格率 (%)	检测数量 (件)	合格数量 (件)	合格率 (%)
1	20	19	95.00	20	20	100.00
2	20	19	95.00	20	19	95.00
3	15	15	100.00	15	15	100.00
4	15	14	93.33	15	14	93.33
5	15	14	93.33	15	15	100.00
合计	85	81	95.29	85	83	97.64

表3：清洗消毒后器械细菌培养结果

组序	实体器械			精密器械			管腔器械			合计		
	检测数量 (件)	合格数量 (件)	合格率 (%)									
1	5	5	100.00	5	5	100.00	10	8	80.00	20	18	90.00
2	5	5	100.00	5	5	100.00	10	9	90.00	20	19	95.00
3	5	5	100.00	5	5	100.00	20	20	100.00	30	30	100.00
4	5	5	100.00	5	5	100.00	20	20	100.00	30	30	100.00
5	5	5	100.00	5	5	100.00	20	19	95.00	30	29	96.67
合计	25	25	100.00	25	25	100.00	80	76	95.00	130	126	96.92

3.1 真空超声清洗器的优势

传统手工清洗器械受到人为因素、多酶清洗剂配备、温度、刷洗工具与器械不匹配等多因素影响，不能彻底清洗此类器械；精密器械由于人为刷洗不规范容易造成器械功能损伤，管腔类器械腔体内部没有匹配毛刷会导致不能彻底清洗消毒或清洗消毒失败。传统喷淋器械器对不同器械设计有不同清洗架，能清洗实体器械（弯盘、治疗碗、普通结构简单器械）、呼吸机管路及配件等，但没有腔镜器械清洗架与接口。手工清洗后、喷淋清洗器后管腔类器械都需要手工干燥或使用干燥柜干燥，极易造成对器械的二次污染，或使用高压气枪吹干，造成干燥环境污染，工作人员职业伤害。

2018年我院购买针对腔镜类器械的真空超声清洗器，其采用真空超声波清洗技术、多级变脉冲清洗技术、真空牵引式灌流技术以及真空干燥技术以保证管腔、精密器械的清洗消毒及干燥效果^[5]。其真空超声技术能够保证清洗液100%进入到腔镜内部，与内壁接触，没有死角；多级脉冲将清洗效果无限放大、同时保护器械；真空牵引灌流清洗技术抽走管内污物并保证干燥速度及效果。通过此次实验，可以证明真空超声清洗机对于管腔器械有很好的清洗效果和干燥效果，能有效解决管腔类器械清洗消毒与干燥问题。

3.2 硬式内镜处理流程的思考

器械使用后正确的预处理对提高器械清洗质量及干燥成功率有极大影响：使用后器械预处理从器械使用后开始，手术台上不再使用的器械及时擦拭血迹、去除看见组织等，离开手术台（手术室护士，或接受的供应中心护士）及时冲洗、保湿处理，消毒供应中心及时回收，器械充分拆卸到最小单元。预处理不单纯是手术室护士，或供应中心护士的工作，而是两者相互配合制定良好的工作流程与工作标准，共同完成器械管理的重要工作^[6]。我院手术室与消毒供应中心有明确腔镜器械管理岗位职责、工作流程和良好的分工与合作。因此，腔镜类器械清洗消毒合格率较高。

器械的正确装载对提高清洗质量和干燥成功率同样至关重要：真空超声清洗机配有腔镜器械的专用接头，能够有效清洗到腔镜器械最难清洗部位，从而提高清洗合格率。装载过程中，细小器械放入带盖的清洗篮筐中放置在清洗架上避免丢失；管腔清洗插入管腔

清洗孔内，一孔可以插入1-3支，盲端器械开口向下并固定，软管盘好不打折，便于清洗剂、清洗水进出；器械关节充分打开，上机清洗时，按操作规程正确的摆放、固定器械，都可以提高器械清洗效果与干燥质量。

3.3 有效清洗和消毒对我院的重要意义

由于人口老年化，疾病谱的改变，新发传染病的出现，旧传染病的死灰复燃等及医学不断发展，新技术新诊疗方案的开展，结构复杂、不同材质、精密昂贵医疗器械也层出不穷^[7]。我院是传染病专科医院，在我院就医诊疗、检查手术的患者绝大多数都是传染病患者，因此，对消毒供应中心工作质量有巨大挑战，稍有疏忽就有院感事件发生的风险。制定完善的工作制度、优化的工作流程、人员严格的培训外，先进的清洗消毒灭菌设备也是必不可少的。

综上所述，经过科室一年多对新型真空超声器械器的实际应用及效果监测，该清洗设备可以满足腔镜类器械清洗质量要求，对器械无损伤，一个循环批次用时少（40分钟-50分钟/循环批次），能满足器械周转需求，没有特殊清洗剂、润滑剂要求，可以推广使用。参考文献：

[1] 索晋柳,齐艳等,硬式内镜清洗消毒与灭菌效果检测方法研究进展[J].中国消毒学杂志,2016(02): 174-177
 [2] 窦姗姗,张凤芝等,内镜生物膜清除及检测方法的研究进展[J].中国消毒学杂志,2108(11):865-867
 [3] 贺吉群,谢伏娟,硬式内镜清洗依从性问题和流程改进[J].中国内镜杂志,2012(03): 304-306
 [4] 吕芳,沈艳芬等,腔镜器械清洗不彻底所致过氧化氢低温等离子灭菌系统循环取消的原因分析与对策[J].《临床医药实践》2015(12): 952-955
 [5] 汪忠秀,吴玉艳等,医用真空超声清洗机在提高腔镜器械清洗合格率中的应用[J].当代护士,2018(中旬刊): 118-119
 [6] 张辉琴,李静等,硬式内镜器械清洗消毒集中式与分散式管理效果比较[J].中国消毒学杂志,2015(02): 196-197
 [7] 吴湘玉,邱帅等,王惠良医疗失效模式与效应分析在降低硬式内镜集中消毒供应风险中的应用[J].全科护理,2017(22): 2777-2779