

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20205047

· 论 著 ·

不同干燥方法对软式内镜的干燥效果

姚艳华¹, 魏红艳¹, 张晓秀¹, 付桂枝¹, 贝继红², 黄 润³

(1. 武汉大学中南医院消毒供应中心, 湖北 武汉 430071; 2. 郑州优达医疗器械有限公司, 河南 郑州 450052; 3. 武汉大学健康学院, 湖北 武汉 430071)

[摘要] **目的** 探讨不同干燥方法对软式内镜及其带有管腔附件器械的干燥效果, 为临床选择更好的干燥方法提供依据。**方法** 选择待干燥处理的胆道镜及其带有管腔的附件器械 600 件, 随机分为三组, 每组各 200 件器械, A 组: 用无纺布蘸取 95% 乙醇擦拭器械表面, 用注射器抽吸 95% 乙醇灌注两端有开口的管腔器械内腔, 用压力气枪吹干器械表面及内腔水分; B 组: 用干燥无纺布逐一擦拭器械表面水分, 再用压力气枪吹管腔 3~5 s, 放入 50℃ 低温真空干燥柜 20~25 min; C 组: 用压力气枪吹管腔 3~5 s, 置于 60~65℃ 高温干燥柜 10~12 min, 再置于 50℃ 低温真空干燥柜 20~25 min。通过目测 + 气枪吹拭 + 称重判定干燥效果, 通过计量干燥时间评价工作效率。**结果** A、B、C 三组器械干燥合格率分别为 86.00%、94.00%、98.00%, 合格率比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), B 组、C 组干燥效果均优于 A 组 ($P < 0.0175$), B、C 组合合格率比较, 差异无统计学意义 ($P = 0.041$)。A、B、C 三组达到器械表面干燥所需时间分别为 15、20、12 min; 对于器械管腔内干燥, 两端有开口的器械 A、B、C 三组所需干燥时间分别为 1、20、20 min, A 组无法处理有盲端的器械, B、C 组均需 25 min。**结论** 对不耐高温的软式内镜及其带有管腔的附件器械采用压力气枪吹管腔 3~5 s, 放入 60~65℃ 高温干燥柜 12 min, 再置入 50℃ 低温真空干燥柜 20~25 min 的干燥方法, 干燥消毒效果最佳, 工作效率最高。

[关键词] 低温真空干燥; 干燥方法; 软式内镜; 管腔器械**[中图分类号]** R187

Effect of different drying methods on drying flexible endoscope

YAO Yan-hua¹, WEI Hong-yan¹, ZHANG Xiao-xiu¹, FU Gui-zhi¹, BEI Ji-hong², HUANG Run³ (1. Central Sterile Supply Department, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China; 2. Zhengzhou Youda Medical Instrument Co., Ltd., Zhengzhou 450052, China; 3. Wuhan University School of Health Sciences, Wuhan 430071, China)

[Abstract] **Objective** To explore the drying effect of different drying methods on flexible endoscope and its accessories with lumen, and provide basis for clinical selection of better drying methods. **Methods** 600 choledochoscopes and accessories with lumen to be dried were selected and randomly divided into three groups with 200 devices in each group: group A: wiping the device surface with 95% ethanol-based lint-free fabric, using syringe to pump 95% ethanol into the lumen of device with opening at both ends, drying water on the surface and lumen of device with a pressure air gun; group B: wiping water on device surface one by one with a dry lint-free fiber, then blew the lumen with a pressure air gun for 3-5 seconds, and put it into a low-temperature vacuum drying cabinet at 50℃ for 20-25 minutes; group C: blow lumen with a pressure air gun for 3-5 seconds, put it in a high-temperature drying cabinet at 60-65℃ for 10-12 minutes, and then put it in a low-temperature vacuum drying cabinet at 50℃ for 20-25 minutes. Determine the drying effect by visual inspection + air gun blowing + weighing, and evaluate the working efficiency by measuring the drying time. **Results** The qualified rates of drying device in group A, B and C were 86.00%, 94.00% and 98.00% respectively, difference was statistically significant ($P < 0.05$), the drying effect of

[收稿日期] 2019-07-15

[作者简介] 姚艳华(1978-), 女(汉族), 湖北省武汉市人, 主管护师, 主要从事医院消毒供应研究。

[通信作者] 魏红艳 E-mail: m18627084670@163.com

group B and C was better than that of group A ($P < 0.0175$), difference between group B and C was not statistically significant ($P = 0.041$). The drying time required for surface drying in group A, B and C were 15, 20 and 12 minutes respectively; the drying time required for lumen in group A, B and C with openings at both ends were 1, 20 and 20 minutes respectively, group A could not handle device with blind end, group B and C needed 25 minutes for blind end. **Conclusion** For flexible endoscope and accessories with lumen which can not endure high temperature, use pressure air gun to blow the lumen for 3 - 5 seconds, put into high-temperature drying cabinet at 60 - 65°C for 12 minutes, then put into low-temperature vacuum drying cabinet at 50°C for 20 - 25 minutes, the drying and disinfection effect is the best, and the working efficiency is the highest.

[Key words] low temperature vacuum drying; drying method; flexible endoscope; lumen device

随着医疗诊疗技术的发展与更新,微创手术不断增加,临床上广泛使用了各种带有细长管腔、结构精密复杂、不耐高温的软式内镜及其附件器械。彻底清洗是基础,干燥是关键。若器械干燥不彻底,很容易发生湿包;器械上残留水分,真菌生长,导致生物膜的形成,增加器械的灭菌难度,成为医院感染的安全隐患^[1-4]。我国《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507—2016 明确指出,接触破损黏膜或无菌组织的治疗内镜和手术内镜必须灭菌后使用。临床科室常用的软式内镜,如纤维支气管镜、膀胱镜、胆道镜等高风险性的软式内镜及其带有管腔的附件器械需要灭菌处理^[5]。此类软式内镜器械因材质不耐高温,宜采用低温灭菌,临床科室为提高器械使用率,加速周转,常采用低温等离子灭菌,而这种灭菌介质对水十分敏感,器械清洗后如果干燥不彻底,管腔内含有多余的水分,会导致循环终止而灭菌失败^[6],因此,医疗器械进行彻底的清洗及干燥是灭菌成功的前提^[7]。管腔器械的常用干燥方法有 95%乙醇、压力气枪干燥、高温干燥,但在实际工作中,对于不耐热、结构复杂、带细长管腔的软式内镜器械而言,常规干燥方法费时、费力,且难以保障干燥效果,存在安全隐患。文献^[8]报道,45.04%被调查者认为现有管腔器械清洗及干燥方法效果不佳。低温真空干燥技术是一种新型的干燥技术,利用低温、负压、抽真空原理对不耐热器械进行干燥处理,部分医院已在使用。为保障医疗安全,找到更合适软式内镜器械的干燥方法,提高工作效率,笔者结合工作实例,2017 年 10 月—2018 年 9 月选择胆道镜及带有管腔的附件器械作为研究对象,改良干燥方法,观察干燥效果及工作效率,现将工作体会报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选择 2017 年 10 月—2018 年 9 月

某院彻底手工清洗、消毒后,待干燥处理的 600 件胆道镜及其带有管腔的附件器械,随机分为对照组 A、观察组 B、观察组 C 三组,每组各 200 件器械。

1.2 材料 无絮纤维布、压力气枪、95%乙醇、20 mL 注射器、优玛低温真空干燥柜、高温干燥柜、5 倍光源放大镜、白纱条、千分秤、秒表计时器观察干燥效果。

1.3 干燥流程 对照组 A:用无絮纤维布蘸取 95%乙醇擦拭器械表面,用注射器抽吸 95%乙醇灌注两端有开口的管腔器械内腔,用压力气枪吹干器械表面及内腔水分(因有盲端的管腔器械气流无法通过,不能使用该方法)。观察组 B:用干燥无絮纤维布逐一擦拭器械表面水分,再用压力气枪吹管腔 3~5 s,放入 50°C 低温真空干燥柜 20~25 min。观察组 C:用压力气枪吹管腔 3~5 s,置于 60~65°C 高温干燥柜 10~12 min,再置于 50°C 低温真空干燥柜 20~25 min。

1.4 干燥效果判定 根据《软式内镜清洗消毒技术规范》(WS 507-2016)要求,三组器械均于彻底清洗、消毒、干燥后进行检测,所有检查均由工作 3 年以上经过消毒供应中心专业化培训后的护士完成。

1.4.1 目测及放大镜检测 逐一目测并使用 5 倍放大镜检查器械表面及其关节处,干燥无水渍为表面干燥合格,反之判定为表面干燥不合格。

1.4.2 气枪及白纱布检测 对两端开口的管腔器械,可以使用压力气枪对管腔一端吹气,另一端放置白纱布,观察白纱布上如果没有出现水渍或潮湿为管腔内干燥合格,反之判定为管腔内干燥不合格。

1.4.3 器械称重 单端开口的管腔器械盲端使得气枪气流无法通过,故采用称重法;使用同一个千分秤,在同一地点称量,记录每一类器械初始重量作为干燥重量,分别与 A、B、C 三组干燥方法后的器械重量对比,最接近干燥重量的效果最好^[9]。

1.4.4 干燥流程计时 采用秒表计时器对各干燥

流程进行计时。表面干燥记录从干燥流程开始后到判定表面干燥合格的时间;两端开口的管腔器械管腔内干燥记录从干燥流程开始后到判定管腔内干燥合格的时间;单端开口有盲端的管腔器械,管腔内干燥记录管腔器械的水分下降 100% 所需要的时间,即记录器械从干燥流程开始后达到试验前重量的时间。

1.5 统计学处理 应用 SPSS 11.5 软件包,组间比较采用 χ^2 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 器械干燥合格情况 三组干燥方法处理后器械干燥合格率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),进一步多重比较后发现 B 组、C 组干燥效果均优于 A 组($P < 0.0175$),但 B 组与 C 组的合格率差异无统计学意义($P = 0.041$)。见表 1。

表 1 三组干燥方法处理后器械干燥合格率比较

Table 1 Comparison in qualified rate of three groups of devices after drying

组别	合格数	不合格数	合格率(%)	χ^2	P
A 组	172	28	86.00	21.975	<0.001
B 组	188	12	94.00		
C 组	196	4	98.00		

注:A 组与 B 组比较, $\chi^2 = 7.111, P = 0.008$; A 组与 C 组比较, $\chi^2 = 19.565, P < 0.001$; B 组与 C 组比较, $\chi^2 = 4.167, P = 0.041$

2.2 三组干燥方法耗时情况 比较 A、B、C 三组的工作耗时,达到器械表面干燥所需时间分别为 15、20、12 min;对于器械管腔内干燥,两端有开口的器械 A、B、C 三组所需干燥时间分别为 1、20、20 min,有盲端的器械,A 组无法处理,B、C 组均需 25 min。见表 2。

表 2 三组干燥方法耗时情况 (min)

Table 2 Time consumption of three drying methods (minutes)

组别	表面干燥	管腔内干燥(两端开口)	管腔内干燥(有盲端)
A 组	15	1	-
B 组	20	20	25
C 组	12	20	25

3 讨论

3.1 95%乙醇对器械的影响 《医院消毒供应中心

第 2 部分:清洗消毒及灭菌技术操作规范》WS 310.2-2016 中对于干燥的要求:干燥宜首选干燥设备进行干燥处理。根据器械的材质选择适宜的干燥温度,金属类干燥温度 70~90℃,塑胶类干燥温度 65~75℃^[10-11]。对于不耐热器械、器具和物品可使用压力气枪或 $\geq 95\%$ 乙醇进行干燥。对照组 A 按规范要求执行,用 95%乙醇擦拭器械表面或灌注细小管腔器械时,反复操作容易造成器械材质老化,损伤器械,影响器械使用寿命。一旦管腔器械内部清洁不彻底有残留物,使用 95%乙醇干燥时,乙醇有固化作用或者使残留物变性,易在管腔内壁形成生物膜,使得下次清除更为困难。

3.2 气枪对操作者及环境的影响 管腔器械内残留的水迹,可用压力气枪进行干燥处置。用压力气枪进行干燥的方法,能很快将管腔水分清除彻底^[12]。A 组中,对两端开口的管腔器械吹干 1 min,即可达到彻底干燥的效果;但对于结构特殊、存在盲端的管腔器械,因气流无法通过管腔,无法使用压力气枪进行干燥。过长的管腔使用压力气枪,不容易干燥彻底,而且在使用压力气枪过程中,压缩空气经过气枪细小的喷口,会形成强大的气流,将水分带出的同时,会形成巨大声响,长期在噪音环境下工作会损伤工作人员的听力,影响机体内分泌功能,引起头疼、失眠、疲劳、血压增高等症状^[13];同时喷出的水分也会在空气中形成气溶胶,气溶胶对人体有极大的危害,还会污染环境,工作人员承受噪音与气溶胶的双重危害^[14-15]。如需要气枪处理的器械比较多,操作者需要长时间、单一动作使用压力气枪,容易导致操作者发生手部腱鞘炎。使用压力气枪进行器械干燥为手工操作,受人为多方面因素干扰,与操作者专业技术水平和工作责任心密切相关,难以保障干燥效果一致;而且气枪压力过大,对于精密构造的管腔器械,气枪使用不当,易导致镜头等重要部件受损。在实际工作中,如需要干燥处理的管腔器械较少、结构简单且没有盲端时,可选用压力气枪干燥法进行干燥。

3.3 低温真空干燥技术的应用 高温干燥柜是通过热能鼓风将加热的空气作用在器械上,提供一定的热量使器械温度升高,加速器械表面水分的蒸发,同时加强热风的流动可将器械周围的水蒸气带走,但是高温干燥很难对管腔器械的内部进行干燥^[16]。低温真空干燥是一种新型的干燥技术,已有部分医院在使用,适用于管腔器械干燥。其原理是在低温(50℃)真空干燥时,气压在抽真空过程中逐渐降低,

水的沸点也随之降低,水分便能在较低的温度下发生沸腾汽化,使得管腔器械内附着的水分快速与之分离;同时,真空泵又迅速抽出汽化后的蒸汽,进而使待干燥器械快速彻底干燥。在本研究中胆道镜及其带有管腔的附件器械,先用气枪预处理管腔 3~5 s,将高温干燥柜温度设定为 60~65℃干燥 12 min 后,器械表面均已干燥,然后放入预热好的低温真空干燥柜 20~25 min 继续干燥管腔内部,干燥效果好。

在临床实际工作中,如果在同一批次,需要同时干燥处理多件器械时,使用 C 组干燥方法,操作者可同时将清洗、消毒后的多件器械,经过气枪简单干燥,一起放入高温干燥柜内,12 min 后再一起取出,直接放入低温干燥柜,操作简单,执行可行性强,干燥效果好;与 B 组干燥方法相比,节省了手工操作逐一擦拭器械表面使其干燥的累计时间,操作者可以利用这段时间去处理其他事情,进一步提高了工作效率。

对于胆道镜及其带有管腔的附件器械采用高、低温结合的干燥方式,较手工+低温的干燥方式,干燥效果更好,也更省力、省时,工作效率更高,值得临床使用推广。高、低温结合的干燥方法,同样适用于其他不耐高温的软式内镜器械干燥,在条件许可的情况下,对软式内镜及其带有管腔器械进行干燥时宜首选真空干燥技术,可有效提高工作效率。

[参 考 文 献]

- [1] 魏静蓉,王义辉,陈科,等.一种新型手术器械干燥柜的设计研究[J].局解手术学杂志,2013,22(6):617-619.
- [2] 陈严伟,高玉华,皮红英.不同干燥技术对三种材质管腔器械干燥效果比较[J].解放军医学院学报,2018,39(2):136-139.
- [3] 陈秀丽,周向群,李君红,等.不可拆卸腔隙类器械干燥方法的研究[J].中国消毒学杂志,2015,32(1):93-94.

- [4] 高敏,张福梅,孙凤霞,等.压力灭菌器消毒产生湿包的分析和控制[J].中华医院感染学杂志,2015,25(6):1432-1434.
- [5] 胡国庆.新标准对医疗机构消毒灭菌的新要求[J].华西医学,2018,33(3):253-258.
- [6] 张云平,王颖,崔海燕,等.两种干燥设备对管腔器械干燥效果分析[J].中国消毒学杂志,2018,35(10):795-796.
- [7] 张萍,张永霞,吴立新.过氧化氢低温等离子体灭菌器循环取消的原因分析[J].中国消毒学杂志,2015,32(6):631-632.
- [8] 陈严伟,皮红英.医院消毒供应中心管腔类器械清洗干燥现状调查[J].解放军医学院学报,2018,39(3):259-261.
- [9] 李艳娇.不同方法干燥管腔器械的效果比较[J].中国消毒学杂志,2017,34(2):171-172.
- [10] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.医院消毒供应中心第 2 部分:清洗消毒及灭菌技术操作规范 WS 310.2—2016[S].北京,2016.
- [11] 王越,甄辉.内镜手术器械有关风险防范的若干思考[J].中国医疗器械杂志,2017,41(6):443-445.
- [12] 任晓梅,魏静蓉,易斌,等.不同干燥方法对手术用宫腔吸引头使用寿命的影响[J].局解手术学杂志,2013,22(5):541-542.
- [13] 刘健萍.消毒供应中心职业危害的认知与自我防范调查[J].中国冶金工业医学杂志,2016,33(3):262,265.
- [14] 马永侠,朱小平.供应室污区的安全防护[J].内蒙古中医药,2011,30(5):129.
- [15] 张辉琴,李波.气溶胶安全柜内干燥硬式内镜手术器械的职业安全研究[J].中华医院感染学杂志,2017,27(5):1189-1192.
- [16] 王玉玲,李少英,李碧坚.不同干燥方法对低温等离子体灭菌故障的影响[J].护理实践与研究,2015,12(9):125-126.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:姚艳华,魏红艳,张晓秀,等.不同干燥方法对软式内镜的干燥效果[J].中国感染控制杂志,2020,19(2):169-172. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20205047.

Cite this article as: YAO Yan-hua, WEI Hong-yan, ZHANG Xiao-xiu, et al. Effect of different drying methods on drying flexible endoscope[J]. Chin J Infect Control, 2020, 19(2): 169-172. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20205047.