

· 临床研究 ·

预防腹腔镜管腔器械产生生物膜的清洗方法探讨

官龙建¹, 陈燕², 吴晓春³

(重庆市第三人民医院: 1. 消毒供应中心; 2. 院感科; 3. 肝胆外科 400014)

摘要:目的 探讨腹腔镜管腔器械的清洗方法, 预防腹腔镜管腔器械生物膜的产生。方法 选择消毒供应中心回收的污染腹腔镜管腔手术器械 300 件, 根据清洗方法分成 A 组(手工清洗法)、B 组(全自动清洗机清洗法)、C 组(三频超声波合并加压清洗法), 每组 100 件。比较不同方法清洗后器械的洁净度和三磷酸腺苷(ATP)检测荧光值。结果 A 组洁净度为 85%, ATP 荧光阳性率 27%; B 组洁净度为 82%, ATP 荧光阳性率为 31%; C 组洁净度为 99%, ATP 荧光阳性率为 5%。C 组各测试方法与 A、B 组比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 用三频超声波合并加压法清洗腹腔镜管腔器械, 能有效提高清洗效果, 可预防管腔器械生物膜的产生。

关键词:生物膜; 腹腔镜管腔器械; 清洗方法

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.33.018

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)33-4024-02

The study of the washing methods for the piping instruments of laparoscope for prevention form biological membrane

Guan Longjian¹, Chen Yan², Wu Xiaochun³

(1. Disinfection Supply Center; 2. Department of Hospital Infection-Control; 3. Department of Hepatobiliary Surgery, the Third People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400014, China)

Abstract: Objective To study the washing methods for the piping instruments of laparoscope and prevention form biological membrane. **Methods** 300 pieces of the piping instruments of laparoscope select from the center of sterilization supply were random classified into 3 groups(100 pieces in each group) according to washing methods: washing by hand(group A), full-automation washing machine(group B) and Tri-band pressurized ultrasonic washing machine(group C). Comparing the cleanliness and ATP detection fluorescence value on different methods. **Results** Cleanliness of group A was 85%, ATP fluorescence detection rate was 27%; Cleanliness of group B was 82%, ATP fluorescence detection positive rate was 31%; Cleanliness of group C was 99%, ATP fluorescence detection positive rate was 5%. The test data of group C was significantly compare with the data of group A and B. **Conclusion** The washing method of using tri-band pressurized ultrasonic washing machine can effectively improve laparoscopic tube cavity equipment cleaning effect and prevent form biological membrane.

Key words: biofilms; the piping instruments of laparoscope; washing method

随着医疗技术的高速发展, 微创诊疗技术因其创伤小、出血少、恢复快等诸多优点, 在临床上开展得越来越广泛。但微创诊疗器械价格昂贵、结构复杂, 特别是管腔器械狭长细小, 组织碎屑、血凝块很容易藏匿在器械管腔内^[1], 对这类可重复使用器械的有效清洗, 预防腔镜器械生物膜的产生, 给消毒供应中心提出了一个很大的挑战^[2]。本研究采用手工清洗法、全自动清洗机法、三频超声波合并加压法清洗腹腔镜管腔器械, 比较不同方法清洗后器械的洁净度和三磷酸腺苷(ATP)荧光值, 探讨何种清洗法可更有效地预防腹腔镜管腔器械生物膜的产生。

1 材料与方法

1.1 材料 史塞克硬式腹腔镜管腔器械 300 件, 来源于本院消毒供应中心回收区; 鲁沃夫腹腔镜多酶清洗剂; 各种规格的腹腔镜管腔清洗毛刷; 纯化水; SELECT 高压水枪; SELECT 高压气枪; 优玛干燥柜; KQ-S1000VDY 昆山三频(45 赫兹、80 赫兹、100 赫兹)超声清洗机; 洁定 46-5 全自动清洗机; ATP 荧光测试仪及其管腔采样器。

1.2 清洗分组 将史塞克硬式腹腔镜管腔器械 300 件分成 A 组(手工清洗法)、B 组(洁定 46-5 全自动清洗机法)、C 组(三频超声波合并加压清洗法), 每组 100 件。

1.3 清洗方法 器械均先用流动水冲洗 2 min 后, 再按各分

组方法进行下一步操作。手工清洗法: 浸泡于 1 : 270 的多酶液中 10 min, 再用管腔毛刷刷洗 20 次后, 用高压水枪冲洗 1 min, 再用纯水漂洗 1.5 min 干净后, 置于优玛干燥柜中(设置干燥温度为 75 ℃), 30 min 干燥后待测。全自动清洗机清洗法: 浸泡于 1 : 270 的多酶液中 10 min 后, 放入洁定 46-5 全自动清洗机清洗内, 选择 P4 程序即开始自动清洗, 多酶液的浓度为 1 : 400, 机器将自动按设定值配比。三频超声波合并加压清洗法: 浸泡于超声清洗机内 1 : 270 的多酶液中 10 min(35 ℃), 再用三频超声以 45 赫兹 : 80 赫兹 : 100 赫兹为 1 : 1 : 1 的时间比超声辐照 20 s(共设置 5 个循环), 同时管腔器械接压力为 6 bar 的水管同步持续加压冲洗, 纯水漂洗 1.5 min 干净后, 置于优玛干燥柜中(设置干燥温度为 75 ℃), 30 min 干燥后待测。

1.4 检测

1.4.1 目测联合棉拭子法 用河南亚都生产的 12 cm 的医用棉拭子, 沾纯水后擦拭已清洗、干燥的管腔器械内表面(擦拭离管腔口 10 cm 的所有管腔内表面), 在 5 倍放大镜下观察, 检测棉拭子上无任何污染物为合格, 否则为不合格。

1.4.2 ATP 荧光测试法 用 ATP 荧光检测仪管道采样器, 采集已清洗、干燥的管腔器械内表面, 测定 ATP 荧光值, 记录结果, >100 RLU 为阳性。

1.5 统计学处理 采用 SPSS12.0 软件对检测数据进行处理,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组器械洁净度比较 A、B 组洁净度比较差异无统计学意义;C 组与 A、B 组比较,洁净度明显提高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 各组器械的洁净度比较

组别	检测数(n)	洁净数(n)	洁净度(%)
A 组	100	85	85
B 组	100	82	82
C 组	100	99	99

2.2 各组器械清洗后 ATP 荧光阳性率比较 A、B 组比较,ATP 荧光阳性率差异无统计学意义($P > 0.05$);C 组与 A、B 组比较,ATP 荧光阳性率明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 各组器械清洗后 ATP 荧光阳性率比较

组别	检测数	<100 RLU(n)	>100 RLU(n)	阳性率(%)
A 组	100	73	27	27
B 组	100	69	31	31
C 组	100	95	5	5

3 讨论

细菌生物膜是细菌为了适应生存环境黏附于非生物或活性组织表面,并被包于自身产生的黏液性不均一聚合基质中,形成一种与浮游细菌不同生长方式的细菌群,由细菌和其自身分泌的胞外基质组成^[3]。医疗器械使用后,如果未得到彻底清洗,残留于器械上的血液、体液或其他有机物为细菌的繁殖提供了足够的养分,容易滋生细菌;器械的隐蔽部位,为细菌生物膜的产生提供了良好的场所,故在未得到彻底清洗的器械上极易产生生物膜,尤其是腹腔镜管腔类器械,由于其结构复杂,形状特殊,有许多隐蔽的表面,固体可积储,更难完全去除污染,导致管腔类器械比普通器械更难清洗,更容易滋生细菌,产生生物膜^[4]。因在灭菌过程中,灭菌因子不容易穿透生物膜而导致灭菌失败,在灭菌前,对使用后的医疗器械进行彻底的清洗,去掉附着在器械上面的血液、脓液、体液等有机物^[5],提高待灭菌器械的清洗质量,防止生物膜的产生^[6],是灭菌的保证,是控制医院感染的关键环节,不能因有消毒和灭菌而忽视清洗环节^[7]。

本实验中,采用目测联合棉拭子法和 ATP 荧光测试法测试待灭菌器械的清洗质量。其中目测联合棉拭子法,虽无法准确、客观衡量器械清洁度,但其成本低,容易操作,可作为日常管腔类器械清洗质量常规检测方法。ATP 存在于所有有机体中,是细胞内的能量物质,以相对固定的浓度(每个细胞 $10^{-18} \sim 10^{-15}$ mol)普遍存在于微生物、植物和动物细胞中,它的存在就认定有微生物污染以及有血液、体液等可供微生物滋生条件的存在。荧光素在荧光素酶的参与下与 ATP 反应生成荧光素氧化产物发出荧光,荧光强度与 ATP 的量成正比,仪器测量后得到荧光强度,检查结果间接反映出微生物或有机物的含量^[8],故本试验采用 ATP 荧光测试法进行进一步检测。在清洁和消毒后的器械检测到大量的 ATP 的存在就意味着清洗不彻底,该被检器械上存在大量细菌或有生物膜的存在。此法可较客观反映手术器械清洗质量,可预防管腔器械生物膜的产生,但成本高,测试频率可根据实际情况而定。

本实验中,A 组清洗效果不佳,原因分析是:清洗人员在清洗操作过程中,不能直接目测管腔内面每个部落的清洁度,很容易会出现漏洗的管腔内表面。B 组效果同 A 组,原因分析是:全自动清洗机对器械的清洗功能只是喷淋冲洗,而不带有刷洗功能,因此对于器械上干结的污物,尤其是有机物附着在难以清洗部位,很难清洗干净^[9]。C 组清洗效果最好,原因分析是:利用超声波发生器产生所发出的高频振荡电讯号,通过超声波换能器转换成高频机械振动而传播到介质-清洗溶液中,超声波在清洗液中疏密相同的向前辐射^[10],液体中存在无数的水分子,正和负的压力交替作用于气体分子,被正的压力压缩了气体分子,接下来的瞬间受到负的压力作用而激烈的膨胀。这种作用重复的发生而使气体分子达到非常高的压力,在临界处裂开而消失。当气泡裂开的时候产生冲击波而作用于器械,使器械上的脏污得到剥离,即超声波的空化效应,这种连续不断产生的冲击波就像一连串小“喷流”不断地冲击被清洗的器械内外表面,使物件表面及缝隙中的污垢迅速剥落。三频超声波清洗采用 45、80、100 赫兹多频率转换清洗,特别适用于结构复杂的管腔器械,不会产生清洗不到的死角。经过三频超声波清洗后,再用 6 bar 的水管加压冲洗管腔,利于清除管腔器械内腔壁上附着的污渍^[10],管腔内表面已经松动的污垢,随着加压管的水冲走,该试验结果证明此清洗法对管腔器械清洗效果最好。

综上所述,三频超声波合并加压法清洗对各种腔镜的清洗效果最为理想,但超声波的震动容易损坏器械,对精密、贵重仪器不宜选用三频超声波清洗,或只选高频超声清洗^[10]。本实验中还有一些不完善的地方,比如标本量还不够大,在今后的实验中有待于提高。

参考文献:

- [1] 林秋霞,林爱惜,谢碧娟. 腔镜器械清洗效果监测方法的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(5):997-998.
- [2] 林娟,孔春霞,周小丹,等. 鲁沃夫生物膜清洗剂对手术器械清洗效果观察[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(12):1627.
- [3] 胡金树,赵建宏. 细菌生物膜的形成及影响因素[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(18):2519-2520.
- [4] 赵体玉,罗艳霞,王姝. 管腔类器械清洗效果检测方法的对比研究[J]. 中华医院感染学杂志,2010,20(10):1426-1427.
- [5] 赵体玉. 硬式内镜手术器械清洗流程的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(18):2446-2447.
- [6] 黄月英. 生物膜清洗剂对消化内镜的清洗效果[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(3):564.
- [7] 李铁军,陈鹏,李杰. 腹腔镜器械清洗方法的探讨[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(8):1039-1040.
- [8] 柯雅娟,许晨耘,俞诗娃,等. ATP 生物荧光检测法在提高手术室人员手卫生依从性的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(18):2562-2563.
- [9] 安海芹,孙金秀. 再生医疗器械不同清洗方法的对比研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(11):1659-1660.
- [10] 刘玉树,梁绍会,李六亿,等. 医院消毒供应中心岗位培训教程[M]. 北京:人民军医出版社,2013:113-117.