

医疗器械清洁的研究进展

李懂 广西桂林市中西医结合医院 (桂林 541004)

文章编号: 1006-6586(2017)05-0032-04 中图分类号: R197.39 文献标识码: A

收稿日期:
2016-10-03

作者简介:
李懂, 主管护师,
从事消毒供应中心
护理工作, 主要研
究医疗器械的清洗
与消毒。

内容提要: 从清洗前的预处理、器械的清洗方法、清洗剂的选用、清洗效果监测、器械的维护和保养几方面对医疗器械清洁的研究和发展进行了归纳总结, 以提高医疗器械的清洁质量和养护水平。

关键词: 医疗器械 清洗 医院感染

DOI:10.15971/j.cnki.cmdi.2017.05.008

The Research Progress of Medical Equipment Clean

Li Chong Guangxi guilin combine traditional Chinese and western medicine hospital (Guilin 541004)

Abstract: From the pretreatment before cleaning, Equipment cleaning method, The selection of cleaning agents, Cleaning effect monitoring, Equipment maintenance and maintenance aspects on the research and development of medical equipment clean has carried on the induction summary, In order to improve the quality of cleaning and maintenance level of medical equipment.

Key words: medical apparatus and instruments, cleaning, hospital infection

0. 引言

医疗器械涵盖医学领域内用于临床诊断治疗的各种器械、医学试验和临床检验的各种器材。清洁是指用物理或化学方法将被污物上的有机物、无机物和微生物尽可能降低到比较安全的水平, 一般认为清洗程度至少应达到降低物品上的生物负荷及去除有机、无机污染物, 灭菌时达到无菌保证水平^[1]。医疗器械使用后附着血液和体液等有机物, 若清洁不彻底, 医疗器械上残留的有机物会在微生物表面形成一层保护膜, 即生物膜, 它会阻碍消毒剂和灭菌剂与器械表面的接触, 从而影响消毒和灭菌效果^[2]。据报道^[3-4], 器械因

清洗不彻底, 有机物残留在器械表面, 经高压蒸汽灭菌后, 灭菌合格率为 70%~95%, 残留血阳性率为 35.9%, HBsAg 阳性率为 2.86%, 而彻底清洗的器械灭菌后检测 HBsAg 为阴性。美国每年有 1500 万例次由于内镜清洗消毒不当而引起的医院感染, 其主要原因是清洗不彻底^[5]。如果需灭菌的器械不能保证被彻底清洗, 即使所设置程序和参数均正常, 该器械仍然达不到灭菌指标^[6]。因此, 对医疗器械的有效清洁对确保灭菌效果是至关重要的。

1. 清洗前的预处理

器械使用后应尽快清洗, 以防污染物干涸。干涸的污染物表现为两种形式: 一是污染物变

性，二是凝固状态。前者常见污染物种类有蛋白质、脂肪和多糖，其中最难清洗的是蛋白质，而血液是蛋白质含量最多的污染物，因暴露空气中致血液发生变性，原来易溶于水的血红蛋白转变成较难溶于水的纤维素蛋白，这样大大增加了清洗难度。后者由于污染物与空气接触，时间延长转变为凝固状态，清洗难度也会增加。刘爱萍等^[7]研究表明血液污染的金属器械在使用2h内清洗比较容易，超过2h即随时间延长清洗难度加大，超过12h在自动清洗机上很难

再洗干净。说明器械使用后及时预处理是保证清洗质量的关键环节。如果使用后的器械不能在2h内及时清洗，必须立即采取有效保湿措施，应浸泡在40℃左右水温多酶清洗液中。不适宜的水温或不恰当使用化学消毒剂（如醛基类消毒剂或酒精类溶液）可导致器械上的污物凝固变性，增加清洗难度，影响清洗效果。初次清洗失败后，污染物积累在器械上致使再次清洗更难，且腐蚀器械表面。

2. 器械的清洗方法

2.1 手工清洗：手工清洗适用于精密、复杂器械的清洗和有机物污染较重器械的初步处理^[8-9]。尹金贵等^[10]观察多种清洗方法的洗涤效果，发现对表面光滑的器械采用人工清洗，既能保证清洗质量，又能节约洗涤成本和提高工作效率。对结构复杂的器械能拆开的部件必须拆开，仔细刷洗管道、缝隙、齿槽及关节等处，应选择不同类型和大小软毛刷先手工初步刷洗，去除大的污物，再用清洗机清洗，以确保清洗效果。精密器械的清洗，应遵循生产厂家提供的使用说明或指导手册。手工清洗人为影响大，因此针对不同的器械、物品应制定一套科学化和规范化的清洗方法^[11]。同时，对清洗人员进行严格、规范化的专业培训，使对器械的清洗符合规范要求，清洗人员注意做好自身防护。

2.2 机械清洗：机械清洗包括超声波清洗和机械喷淋清洗。超声波清洗是采用超声波震荡原理，通过产生“空化”效应，将器械表面及缝隙中的污物进行分解及脱落，使器械达到净化和清洁。适用于精密器械、外形结构复杂具有狭小缝隙、狭窄管腔器械的清洗，能弥补手工清洗的不足^[12]。复杂物品必须配合手工清洗，有机物污染较重、污物已干、物品较复杂应选择超声波清洗机配合酶洗涤剂进行清洗^[13]。超声波加多酶清洗液可大大提高超声清洗的效率，特别是用于管腔

器械的清洗，但需控制超声清洗的时间，以免破坏器械镀层^[14]。机械喷淋清洗是采用大流量循环泵，利用高流量水的旋转式喷洗装置，产生旋转水流，配以高流量的风机及大功率的加热器和全自动电脑程序控制达到清除器械表面的污物、消毒和干燥处理的目的。它具有清洗效率高和清洗质量稳定的特点，适用于结构简单或可分拆器械的批量清洗。机械喷淋清洗对器械的清洗功能只是喷淋冲洗，而不带有刷洗功能，很难将附着于管腔内、器械关节轴缝隙和齿槽等部位的污物清洗干净，于凤玲等^[15]调查显示：对污染明显或难以暴露清洗面的再生医疗器械，使用全自动清洗消毒机清洗效果不佳。因此在清洗过程中应合理放置器械，完全打开器械关节，让轴节及齿槽充分暴露，防止重叠^[16]。在全自动清洗机清洗手术器械前，使用多酶浸泡器械，可明显提高器械表面轴节及咬合面的清洗质量^[17]。总之，在使用全自动清洗机时应应对医疗器械有效地分类，考虑合适的装载量、加酶时间和酶种类，才能达到安全可靠的清洗效果。

2.3 手工清洗与机械清洗有机结合：机械清洗虽然比较方便，省时省力，但单纯的机械清洗达不到理想的清洗效果^[18-19]。黄靖雄^[1]报道，某些管道、精密仪器和较难清洗部位必须手工清洗，机械清洗不能全部代替手工清洗。研究结果表明，手工

清洗结合机械清洗的效果优于单独手工清洗、超声波清洗或自动清洗机清洗^[12,20]。在实际工作中，

只有将手工清洗和机械清洗有机结合起来，才能充分发挥清洗效果，提高器械的清洗质量。

3. 清洗剂的选用

正确选用清洗剂是保证清洗质量的前提条件之一，清洗剂选择不当，将影响器械清洗处理效率和器械的性能，目前清洗剂种类繁多，基本可分为酶类清洗剂、碱类清洗剂和酸类清洗剂。

3.1 酶类清洗剂：酶类清洗剂按化学结构分单酶和多酶，单酶清洗剂只含有一种酶，一般为蛋白酶，只能分解蛋白污物；多酶清洗剂至少有4种酶，包括糖酶、蛋白酶、淀粉酶和脂肪酶等，能快速清除医疗器械上的污染物，多酶清洗剂对器械有清洗和酶解双重作用，能抗物理、化学吸附、抗静电抗沉淀，不影响化学分辨率，易过水清洗，对器械无损害^[13]。于凤菊等^[21]报道：多酶清洗医疗器械后，目测洁净度远远大于单酶清洗目测的洁净度，且对手术器械无腐蚀性。廖燕农等^[13]研究显示：多酶浸泡后消毒清洗的器械洁净率为98%，隐血检测阳性率为1.5%，而运用传统清洗方法清洗器械的洁净率为65.3%，隐血检测阳性率为39.0%，两组器械清洁效果和隐血检测结果比较差异有统计学意义。吴晓兰等^[22]调查显示：使用多酶清洗液器械生锈率仅为2%，而使用普通清洗剂的器械生锈率为22%。然而酶的作用效果受其品牌、种类、水温、浓度和更换时间的影响。水温在30~40℃酶的活性最强，水温超过45℃酶的活性下降。浓度和浸泡时间随器械污染程度而

定。酶稀释2~3h后酶活性会逐渐下降，因此应现配现用。稀释后即使不用时间长了也要更换。

3.2 碱性清洗剂：碱性清洗剂 $\text{PH} \geq 7.5$ ，对油脂类污染有较强的去除能力，对金属腐蚀性小，尤其适用于骨科、腹腔手术和产科手术等含有大量脂肪污染的器械，但碱性清洗剂不适用于塑胶制品、橡胶、软式内镜和含软金属的高精微手术器械。王秋梅^[23]的研究显示：污染器械在全自动清洗消毒机的清洗过程中，加入碱性清洁剂清洗效果明显优于中性多酶清洗剂。

3.3 酸性清洗剂：就是我们通常说的除锈剂和除垢剂， PH 值 ≤ 6.5 ，对无机固体粒子（锈渍和水垢）有较好的溶解去除作用。用传统方法（砂纸、钢丝球和去污粉之类的物品借助摩擦的物理方法）也能去除无机固体粒子，但这种方法严重破坏器械的金属表面涂层，造成不可逆的永久性损害，并且会加快返锈的速度，而酸性清洗剂通过氧化还原原理，与锈渍和水垢产生化学反应，使锈渍和水垢变成溶于水的物质，不会对器械本身产生损伤和腐蚀。有研究显示^[24]：金属锈垢使用磷酸类清洗剂去除合格率达到91%，硅酸盐垢采用氟化氢盐类清洗剂去除合格率达到96%，效果均最佳。庄春芬等^[25]的研究结果显示：鼻腔内镜器械和不同吸引器用酶洗剂和除锈剂联合清洗合格率达到98%以上。

4. 清洗效果的检测

目前国内外评价清洗效果的方法，除目测和放大镜下观察法外还包括采样监测法，如检测有机物残留的潜血试验、蓝光试验、硫酸铜-蛋白测定法；检测微生物的细菌培养计数法；检测有机物和无机物的ATP生物荧光法。美国国家规范和美国手术室护理协会推荐目测和借助放大镜

观察，认为此法简便有效、直观快捷。目前国内外临床上主要采用此法作为清洗物品放行的依据。采样监测法具有客观性、科学性，可作为管理部门定期或不定期进行清洗质量监测、督查清洗质量的方法。

5. 器械的维护和保养

5.1 除锈：医用器械通常为磁性不锈钢，为了保证其硬度和锋利度，铬含量只有 13%，即刚好达到不锈钢材料铬含量的要求，而铬为不锈钢获得耐腐蚀性的最基本元素^[26]，因此医用不锈钢耐腐蚀性较弱。引起器械腐蚀的原因除材质本身之外，还与临床使用不规范或防锈措施不到位有关。如使用后没有及时冲洗，血液中有机氯离子和血红素对器械造成腐蚀，另外使用器械用含氯消毒剂或其他消毒剂浸泡，使用不当也会产生腐蚀。除锈不彻底的器械尽管经过有效的灭菌，但使用中会把器械上锈蚀物留在伤口里，从而影响伤口愈合甚至造成感染^[27]。除锈前应用多酶洗液浸泡清洗，以去除有机物污染，配制好的除锈剂应定时更换。除锈剂的最佳作用温度为 60~80℃，除锈后的器械应用清水彻底漂洗，以去除除锈剂残余。

5.2 防锈：器械生锈原因与清洗不彻底有很大关系，黏附有机物如血液、体液、蛋白质等的器械在压力蒸汽高温灭菌后，均可加速加重器械表面

的腐蚀形成锈蚀^[28]。及时有效的清洗可减少有机物对器械的腐蚀，特别是干涸的有机物，因没有液体阻隔直接与不锈钢接触，扩大对不锈钢的伤害，同时造成清洗困难，未及时清洗的器械应浸泡于多酶洗液或清水中保湿。手工清洗应使用软毛刷，不可使用钢丝球，以免损伤器械。在清洗最后的漂洗环节应尽量使用去离子水。不可将器械浸泡于化学消毒液中，以免氧化锈蚀。器械清洗后应采用水溶性润滑剂防止器械二次锈蚀，延长器械使用寿命。

5.3 润滑：对清洗后的器械进行保养应使用水溶性润滑油，不可使用传统的石蜡油，因石蜡油不溶于水，易阻隔高压蒸汽灭菌时水蒸汽的穿透性能，既影响灭菌效果，又不能抑制器械生锈。水溶性润滑油浸泡器械可使器械整体润滑，器械的轴节、齿槽、缝隙、螺丝等不易手工操作的部位均可涉及，既可在器械的表面形成保护膜，又可增加器械关节的灵敏性，达到防锈、抑菌、润滑的作用。

6. 结语

随着集中管理模式下的医院消毒供应中心业务的不断拓展，需清洁的医疗器械越来越多，发生医院感染的风险越来越大。医疗器械清洁是医疗用品再处理一个必要过程，清洁不彻底将会影

响整个灭菌过程，因此必须重视医疗器械清洁的各个环节，做好全程质量管理，保证每件物品彻底清洗，防止医院感染发生，保护病人安全。

参考文献

- [1] 黄靖雄. 清洁 (Cleaning)[J]. 中华医院感染学杂志, 2003,13(6):558-560.
- [2] 朱萍儿, 黄晓明, 蒋桂娟, 等. 医疗器械不同清洗方法效果比较 [J]. 中华医院感染学杂志, 2010,20(16):2454-2455.
- [3] 糜琛蓉, 徐桂婷, 张丽君, 等. 不同清洗方法对医疗器械清洗效果比较 [J]. 中国护理管理, 2008,8(8):59-60.
- [4] 曹力. 两种方法对手术器械洗涤质量观察 [J]. 中国消毒杂志, 2005,22(4):12.
- [5] Alvarado CJ, Reichelderfer M. APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy[J]. American Journal of Infection Control, 2000(28):138-155.
- [6] 袁园. 落实医疗器械清洗消毒的新规范 [J]. 中华医院感染学杂志, 2010,20(16):2462-2463.
- [7] 刘爱萍, 陈国华, 陈叶香. 全自动清洗消毒机对器械清洗效果的观察 [J]. 中国消毒学杂志, 2008,25(5):513-514.
- [8] 中华人民共和国卫生部, WS310.2 2009 中华人民共和国卫生部行业标准; 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 [S]. 2009.
- [9] Alfa MJ, Nemes R, Olson N, et al. Manual methods are suboptimal compared with automated methods for cleaning of single-

(下转第 58 页)

脑梗死早期患者进行检查,若检查结果正常则预后不良的风险较低,检查结果异常则预后不良的风险较高,评估价值较高。

赵敏等^[5]研究发现,TCD 检查方法简单易行,可直接探测到脑部血流动力学的参数,对脑梗死早期患者具有极高的诊断价值,同时也减轻了患者经济负担,较大程度上满足了患者期望值,可广泛应用于临床诊断。TCD 为新型、非损伤性检查技术手段之一,能有效探测颅内动脉血流动力学的改变。

采用 TCD 对脑梗死早期患者检查,可明确显示出患者脑部血管阶段性流速快慢情况,还能

准确反应脑动脉狭窄及痉挛、缺血等病理性变化。TCD 检查结果比 CT 较为明显,对患者行 TCD 检查也为其临床治疗提供了依据,根据患者检查结果可对其采用相应的治疗方法,即“对症下药”,如对血流速度明显加快患者,可采用扩张血管的治疗方法。另外,TCD 检查能准确定位,并能于床旁一次性完成检查,既能减轻患者痛苦,又能减少其经济负担。总之,TCD 对脑血管疾病,尤其是早期脑梗死疾病的临床检查、病情诊断和预后评估,均具有较高价值。

综上所述,TCD 对脑梗死早期患者预后具有重要的评估价值。

参考文献

- [1] 陈敏,龙双祁,谢明,等.经颅多普勒超声对脑梗死患者 rt-PA 溶栓中痫性发作的评价研究[J].中国动脉硬化杂志,2016,24(7):701-704.
- [2] 夏坤伟,陈礼刚,张苓,等.经颅多普勒超声联合血小板计数对外伤后脑梗死发生的预测作用[J].第三军医大学学报,2014,36(16):1746-1749.
- [3] 谢静.经颅多普勒血流动力学分型对大脑中动脉急性脑梗死患者预后的评估价值[J].海南医学院学报,2016,22(15):1741-1744.
- [4] 武娟.经颅多普勒 t 超声 (TCD) 对脑梗死患者预后的评估价值分析[J].当代临床医刊,2015,28(6):1776.
- [5] 赵敏,段枫,雷霞,等.探讨经颅多普勒超声 (TCD) 对脑梗死早期患者的诊断价值[J].中国实用神经疾病杂志,2016,19(9):102-104.

(上接第 58 页)

use biopsy forceps[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2006,27(8):841-846.

- [10] 尹金贵,钟碧玲,徐伟莲,等.不同清洗方法对医疗器械清洗效果观察[J].现代护理,2007,13(1):33-34.
- [11] 毛雅琴,曹国芳,邵小君.再生医疗器械清洗方法的探讨[J].中华医院感染学杂志,2008,18(5):677.
- [12] 陈培琴,郭惜珍,黄旭华,等.手术器械清洗方法的对比研究[J].中华医院感染学杂志,2010,20(18):2806-2807.
- [13] 廖燕农,林志红.两种方法清洗特殊污染器械的效果观察[J].护理实践与研究,2008,5(8):87-88.
- [14] 苏清彩,陈云超,张晖,等.多酶溶液加超声清洗对腹腔镜器械和维护的效果评估[J].护士进修杂志,2010,25(1):72-73.
- [15] 于凤玲,刘小华,胡国凤.影响全自动清洗消毒机清洗效果的研究[J].中华医院感染学杂志,2010,20(4):516-517.
- [16] 袁园.落实医用器械消毒的新规范[J].中华医院感染学杂志,2010,20(16):2462-2463.
- [17] 林丽敏.不同多酶清洗剂对手术器械的清洁效果分析[J].中国实用护理杂志,2009,25(11):32-33.
- [18] 刘君,王子平,车英,等.2种清洗医疗器械方法的比较研究[J].中国实用护理杂志,2007,23(2):42.
- [19] 张红玲.超声清洗剂洗涤效果分析[J].中华医院感染学杂志,2003,13(9):847.
- [20] 王敏芳,郑伟升,陈凌晖.超声波配合除锈剂清洗器械的效果探讨[J].中国消毒学杂志,2012,19(3):251-252.
- [21] 于凤菊,赵君,林峰,等.鲁沃夫多酶清洗系列在器械清洗中的应用[J].中华医院感染学杂志,2010,20(8):1115-1116.
- [22] 吴晓兰,秦晓霞.医疗器械不同清洗保养方法的效果观察[J].中华医院感染学杂志,2009,19(13):167.
- [23] 王秋梅.对污染器械不同清洗剂的效果的对比研究[J].临床和实验医学杂志,2010,9(1):53-54.
- [24] 臧建勤,刘栋娟,韩文珍.酸类清洗剂去除医疗器械无机污垢的观察[J].天津护理,2009,17(6):340.
- [25] 庄春芬,余丽云.酶和除锈剂联合使用提高器械清洗质量[J].中国消毒学杂志,2010,27(5):606-607.
- [26] 赵筠,易江陵,童玛玲,等.手术器械的除锈效果研究[J].中华医院感染学杂志,2009,19(7):804.
- [27] 胡国凤,李淑玲,于凤玲.除锈方法及效果探讨[J].中华医院感染学杂志,2011,21(17):3658.
- [28] 宋敏,胡珊珊,贾凤琴.手术器械医用润滑剂不同使用方法比较研究[J].中华医院感染学杂志,2009,19(10):1240-1241.