

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2018.03.017

· 论 著 ·

## 微酸性次氯酸水对血液透析室物体表面的消毒效果

田 佳<sup>1</sup>, 杨丽萍<sup>2</sup>, 邓 敏<sup>3</sup>

(1 武汉大学中南医院, 湖北 武汉 430071; 2 武汉轻工大学医学技术与护理学院, 湖北 武汉 430023; 3 华中科技大学同济医学院附属协和医院, 湖北 武汉 430022)

**[摘要]** **目的** 探讨微酸性次氯酸水(SAHW)对血液透析室物体表面的消毒效果。**方法** 采用随机数字表法将血液透析室内 30 个透析单元分为两组(三氯异氰尿酸组和 SAHW 组), 每组 15 个透析单元。三氯异氰尿酸组采用有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸、SAHW 组采用 SAHW 分别对血液透析单元的各物体表面进行擦拭消毒。检测物体表面消毒 4 h 后的菌落数, 比较两种消毒方法的合格情况及对多重耐药菌的杀灭情况。**结果** 有效氯浓度 500 mg/L 三氯异氰尿酸和 SAHW 对床栏、透析机屏幕、透析机旋钮表面擦拭消毒各物体表面 4 h 后的合格率前者分别为 90.00%、80.00%、90.00%, 后者分别为 100.00%、96.67%、100.00%, 两者消毒效果比较, 差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。SAHW 消毒试验显示, SAHW 对四种多重耐药菌的杀灭率均为 100%。**结论** SAHW 的消毒效果与有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸相同, 且对血液透析室常见的多重耐药菌具备高效的杀灭作用。

**[关键词]** 微酸性次氯酸水; 三氯异氰尿酸; 血液透析; 物体表面; 消毒

**[中图分类号]** R187 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)03-0264-03

## Disinfection efficacy of slightly acidic hypochlorous water on object surface of hemodialysis room

TIAN Jia<sup>1</sup>, YANG Li-ping<sup>2</sup>, DENG Min<sup>3</sup> (1 Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China; 2 College of Health Science & Nursing of Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China; 3 Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate disinfection efficacy of slightly acidic hypochlorous water (SAHW) on object surfaces of hemodialysis room. **Methods** 30 dialysis units in the hemodialysis room were divided into two groups (trichloroisocyanuric acid group and SAHW group) by random number table method, 15 dialysis units in each group. Trichloroisocyanuric acid group disinfected object surface of each hemodialysis unit with trichloroisocyanuric acid containing 500 mg/L available chlorine, and SAHW group disinfected with SAHW. The colony counts on object surface after 4 hour disinfection were detected, the qualified status and killing of multidrug-resistant organisms (MDROs) between two disinfection methods were compared. **Results** After bedrails, screens of dialysis machine, and knobs of dialysis machine were disinfected by trichloroisocyanuric acid containing 500 mg/L available chlorine and SAHW respectively, the qualified rates of trichloroisocyanuric acid group were 90.00%, 80.00%, and 90.00% respectively, SAHW group were 100.00%, 96.67%, and 100.00% respectively, difference was not significant between two disinfection methods (both  $P > 0.05$ ). SAHW disinfection testing showed that the killing rates of SAHW to four MDROs were both 100%. **Conclusion** Disinfection efficacy of SAHW is the same as that of trichloroisocyanuric acid containing 500 mg/L available chlorine, and has high killing effect on the common MDROs in the hemodialysis room.

**[收稿日期]** 2017-04-10

**[作者简介]** 田佳(1981-), 男(汉族), 湖北省武汉市人, 主治医师, 主要从事现代医院消毒学研究。

**[通信作者]** 田佳 E-mail: j.tian@whu.edu.cn

[Key words] slightly acidic hypochlorous water; trichloroisocyanuric acid; hemodialysis; object surface; disinfection

[Chin J Infect Control, 2018, 17(3): 264-266]

血液透析是提高急慢性肾衰竭患者生存率和生存质量的有效治疗方法。血液透析患者往往免疫力低,发生医院感染的风险大<sup>[1]</sup>。提高血液透析室物体表面的消毒效果对减少外源性医院感染的发生,提高血液透析质量,保障患者安全十分关键。目前,大多数医疗机构采用含有机氯消毒剂对血液透析室物体表面进行消毒。有机含氯消毒剂主要包括二氯异氰尿酸钠、二氯异氰尿酸、三氯异氰尿酸。但是,有机含氯消毒剂易挥发、易分解、有残留、有腐蚀,对呼吸道和皮肤黏膜的刺激性大,配置操作繁琐,消毒效果不稳定。

本研究观察微酸性次氯酸水(slightly acidic hypochlorous water, SAHW)和三氯异氰尿酸对血液透析室物体表面的消毒效果,以及 SAHW 对多重耐药菌的杀灭效果,为选择一种适合血液透析室使用的安全、高效、经济、环保的消毒剂提供循证学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 消毒剂 三氯异氰尿酸:购于北京长江医脉科技有限责任公司,按照说明书配置为有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸。SAHW:采用 2%~6% 的稀盐酸进行电解, pH 5.0~6.5,有效氯(含次氯酸)浓度 10~30 mg/L。SAHW 的制备采用日本 OSG 连续式微酸性电解水发生器直接制取(pH 值及 ORP 使用多功能参数测定仪测定,有效氯浓度采用碘量法滴定)。

1.1.2 消毒物品 血液透析室内的透析机 30 台、床栏 30 个、灭菌后塑料病历夹 30 个。

### 1.2 试验方法

1.2.1 物体表面消毒与采样 将血液透析室内 30 台透析机以及附属的床单元和病历夹组成一个透析单元,并进行自然数列的编号,然后采用随机数字表法将其分为两组(三氯异氰尿酸组和 SAHW 组),每组 15 个透析单元。三氯异氰尿酸组采用有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸,SAHW 组采用 SAHW 分别对血液透析单元的透析机屏幕、透析机旋钮、床栏进行擦拭消毒,用平板压印法分别对消毒后 4 h 的物体表面进行采样及细菌培养,恒温箱培养 48 h 后计算细菌数。

1.2.2 病历夹物体表面现场模拟消毒试验 (1)菌悬液制备:试验菌为某院临床患者分离的耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐万古霉素肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus*, VRE)、耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, CRE)、泛耐药铜绿假单胞菌(pandrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, PDR-PA),将四种细菌分别经分纯培养,选取典型菌落接种于 0.45% 生理盐水配制成 0.5 麦氏单位菌悬液,取 0.145 mL 稀释 1 000 倍。(2)SAHW 消毒试验:以灭菌后病历夹为研究对象,共 20 个。将每个病历夹分为 5 cm×5 cm 的 3 个区域,分别为 A 区(阴性对照区域)、B 区(阳性对照区域)、C 区(试验区域)。取 0.145 mL 菌悬液均匀涂抹于 B、C 区,用平板压印法对 B 区进行采样,培养后计算菌落数。用 SAHW 浸润的无菌纱布擦拭 C 区,用平板压印法进行采样,培养后计算菌落数。根据平皿面积计算细菌总数。

1.3 判定标准 依据 2012 年《医疗机构消毒技术规范》(WS/T 367-2012)进行结果判定,血液透析区域物体表面消毒后菌落数 $\leq 10$  CFU/cm<sup>2</sup> 为合格。

1.4 统计分析 应用统计软件 SPSS 22.0 对资料进行分析,计数资料采取  $\chi^2$  检验进行统计分析,以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两种消毒剂对物体表面的消毒效果 有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸和 SAHW 消毒各物体表面 4 h 后的合格率比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 两种消毒剂擦拭消毒各物体表面 4 h 后的合格率(%)  
Table 1 Qualified rates of two disinfectants to wipe and disinfect object surface 4 hours later(%)

组别	床栏	透析机屏幕	透析机旋钮
三氯异氰尿酸组	90.00(27/30)	80.00(24/30)	90.00(27/30)
SAHW 组	100.00(30/30)	96.67(29/30)	100.00(30/30)
$P^*$	0.236	0.108	0.236

\*: Fisher's 确切概率法

## 2.2 SAHW 对病历夹表面多重耐药菌的消毒效果

结果显示,SAHW 对 MRSA、VRE、CRE、PDR-PA 四种多重耐药菌的杀灭率均为 100%。见表 2。

表 2 SAHW 对病历夹表面多重耐药菌的杀灭情况

Table 2 Killing effect of SAHW on MDROs on surface of case history folders

多重耐药菌	阳性对照菌落数 (CFU/cm <sup>2</sup> )	杀灭率(%)
MRSA	1 600	100.00
VRE	2 200	100.00
CRE	4 400	100.00
PDR-PA	5 400	100.00

## 3 讨论

维持性血液透析是尿毒症患者赖以生存的重要手段之一。近年来,维持性血液透析患者数量激增,全国各医疗机构的血液透析室规模不断扩大。国内已经发生数起因血液透析导致的丙型肝炎、乙型肝炎医院感染事件。同时,维持性血液透析患者导管相关血流感染中多重耐药菌感染发病率逐年上升,对患者的治疗效果、经济负担等都造成严重影响。做好血液透析室物体表面的消毒工作,对降低医院感染发病率具有十分重要的意义<sup>[2-4]</sup>。

各医疗机构血液透析室的物体表面消毒多采用无机或有机含氯消毒剂,如二氯异氰尿酸钠、二氯异氰尿酸、三氯异氰尿酸、次氯酸钠(“84”消毒剂)等。含氯消毒剂属于高效消毒剂,三氯异氰尿酸更是被应用于抗击严重急性呼吸综合症(SARS)的物体表面消毒工作中。但是,在血液透析室日常的物体表面消毒工作中,含氯消毒剂存在易挥发、浓度依赖、皮肤黏膜刺激性强、制取不便、腐蚀性强等缺点,导致消毒效果不理想。

电解水是利用特殊装置,电解食盐或稀盐酸得到的具有特殊功能的酸性电解水和碱性电解水的总称。其中,酸性电解水于 2002 年被命名为次氯酸水,根据次氯酸水的 pH 值和有效氯浓度的不同又分为强酸性次氯酸水和 SAHW。SAHW 主要有效成分为次氯酸(HClO),pH 5.0~6.5,有效氯浓度为 10~30 mg/L。具有杀菌能力强、范围广,无污染、无有效氯残留、无钠离子残留、无腐蚀性、安全可靠,不易挥发、宜储存,对人体无害,不刺激黏膜和皮肤,制取方便、成本低廉等特点。SAHW 完全优于

酸性氧化电位水(EOW)。酸性氧化电位水发明时间较早,国家早已制定了《酸性氧化电位水生成器安全与卫生标准》(GB 28234-2011),EOW 的主要有效成分为次氯酸(HClO),pH 2.0~3.0,有效氯为 50~70 mg/L。EOW 有轻微氯味,对人体黏膜组织有刺激性。EOW 有氯离子残留,有腐蚀性<sup>[5-7]</sup>。目前,SAHW 广泛应用于农学、林学、畜牧、兽医科学、水产学等领域<sup>[8-11]</sup>。日本食品安全委员会已经批准 SAHW 可作为食品添加剂。但是,在医学领域的应用的研究罕有报道。

本研究显示,SAHW 消毒 4 h 后的消毒效果与有效氯浓度 500 mg/L 的三氯异氰尿酸相同,对 MRSA、VRE、CRE 和 PDR-PA 等血液透析室常见的多重耐药菌具备高效的杀灭作用。因此,SAHW 具备对血液透析室物体表面的消毒能力。今后,SAHW 在医学领域特别是在卫生消毒与医院感染控制方面必将有十分广阔的应用前景。

## [参考文献]

- [1] Kojima G. Prevalence of frailty in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int Urol Nephrol*, 2017, 49(11): 1989-1997.
- [2] Zhang J, Li RK, Chen KH, et al. Antimicrobial lock solutions for the prevention of catheter-related infection in patients undergoing haemodialysis: study protocol for network meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *BMJ Open*, 2016, 6(1): e010264.
- [3] Cozzolino M, Messa P. Treatments for secondary hyperparathyroidism in hemodialysis[J]. *Pol Arch Intern Med*, 2017, 127(12): 807-809.
- [4] Fülöp T, Tapolyai MB, Agarwal M, et al. Bedside tunneled dialysis catheter removal - a lesson learned from nephrology trainees[J]. *Artif Organs*, 2017, 41(9): 810-817.
- [5] 曾新平, 林黎, 唐文伟, 等. 酸性氧化电位水制备工艺的优化[J]. *中国消毒学杂志*, 2008, 25(2): 131-133.
- [6] 王文清, 陈红梅, 张选明, 等. 酸性氧化电位水制备和杀菌机理的研究进展[J]. *现代化工*, 2008, 28(11): 24-28.
- [7] 贾兴真, 银燕, 张聿为. 一种酸性氧化电位水理化性能及杀菌效果研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2015, 32(5): 440-442.
- [8] 胡朝晖, 吴彤娇, 李慧颖, 等. 微酸性电解水用于鲜切莲藕杀菌处理的实验研究[J]. *河北工业科技*, 2016, 33(1): 40-45.
- [9] 李华贞, 刘海杰, 宋曙辉, 等. 微酸性电解水杀灭菠菜表面微生物的影响因素[J]. *食品科学*, 2011, 32(17): 95-99.
- [10] 郝晓霞. 微酸性电解水对畜禽场环境微生物控制研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2014.
- [11] 倪莉. 微酸性电解水对蛋鸡场沙门氏菌的杀菌规律研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2016.