

Medilox 氧化电位水的稳定性及对手和物体表面消毒效果

黄涛阳¹, 赵树进¹, 翁燕君¹, 邓朝晖² (1 广州军区广州总医院药剂科, 广东 广州 510010; 2 广州军区联勤部药品仪器检验所, 广东 广州 510500)

摘要 目的: 考察 Medilox 氧化电位水的稳定性及对手和物体表面消毒的效果。方法: Medilox 氧化电位水室温放置 90 d 期间测定其有效氯含量、pH 值和氧化还原电位, 并进行对手和物体表面消毒现场试验。结果: 在 90 d 内, Medilox 氧化电位水有效氯含量明显降低, pH 值也有所下降, 氧化还原电位未现下降。其对手及物体表面的消毒效果良好, 均达 90% 以上。结论: Medilox 氧化电位水在 90 d 内质量均符合企业标准, 但在存放过程中有效氯含量明显下降, 提示 Medilox 氧化电位水应注意存放条件和效期。

关键词 超氧化水; 稳定性; 消毒效果

中图分类号: R94 文献标识码: A 文章编号: 1006-0111(2009)05-0370-03

Stability of Medilox electrolyzed oxidizing water and its disinfection effect on hand and on article surface

HUANG Tao-yang¹, ZHAO Shu-jin¹, WENG Yan-jun¹, DENG Zhao-hui² (1 Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou 510010, China; 2 Institute for Drug Control of Guangzhou Military Command, Guangzhou 510010, China)

ABSTRACT **Objective** To assess the stability of electrolyzed oxidizing water and its disinfection effect on hand and on article surface. **Methods** Electrolyzed oxidizing water was stored for 90 days under the room temperature and its effective chlorine content, pH value and redox potential (ORP) value were measured and disinfection effect on hands and article surface was tested. **Results** Its chlorine content decreased by 36% and pH value by 17%, ORP value showed no significant changes. The average disinfection effect of the electrolyzed oxidizing water on hands and on article surface was over 90%. **Conclusion** The quality of the water during 90 days storage meets the quality standards, and effective chlorine content during storage significantly decline, we suggests that the water should be stored in proper conditions and used before date of expiry.

KEY WORDS electrolyzed oxidizing water; stability; disinfection effect

氧化电位水 (electrolyzed-oxidizing water, EOW) 是一种高氧化电位、低浓度有效氯的液体。具有杀菌、消毒作用^[1~3], 可用于医院卫生、农业生产、食品加工及环境消毒等领域^[4~7]。此技术最早由日本发明, 近年来国内不少单位也开展了相关研究^[8,9]。2007年我们从铂尔公司购入 Medilox 氧化电位水发生器, 生产 Medilox 氧化电位水。生产过程无氯气产生, 所生产的氧化电位水具有 pH 值近中性, 稳定性良好 (可放置 90 天以上), 对金属腐蚀性弱等特点。我们拟作为院内制剂进行生产和使用, 为验证其稳定性和消毒效果, 我们开展了一系列试验, 下面是 Medilox 氧化电位水的稳定性及对手和物体表面消毒效果现场试验研究。

1 仪器、样品与试剂

InLab pH Level 1 酸度计 (德国)、碘量瓶 (250 mL) 等。Medilox 氧化电位水 3 批 (080512, 080515, 080520); 醋酸、10% (w/v) 碘化钾溶液、0.5% (w/v) 淀粉溶液、硫代硫酸钠滴定液 (0.01 mol/L)、采样液 (含 0.3% 硫代硫酸钠、1.0% 吐温 80 的 PBS 溶液)、0.03 mol/L 磷酸盐缓冲液 (PBS) (pH 7.2~7.4), 所用试剂为分析纯, 购于广州化学试剂玻璃仪器批发部。

2 方法

2.1 超氧化水稳定性试验 超氧化水在室温情况下密闭存放, 定期测定其主要理化指标的变化, 以确定其稳定性, 着重研究有效氯含量、pH 值及氧化还原电位 (ORP)。

2.1.1 pH 值 按《中国药典》2005 年版二部附录 VIIH 进行测定。

2.1.2 ORP 的测定 用 InLab pH Level 1 酸度计,

按中华人民共和国行业标准 SL94—1994《氧化还原电位的测定》测定。

2 1 3 有效氯的测定 按碘滴定法。精密量取本品 50 mL, 置碘量瓶中, 加碘化钾 1 g 醋酸 5 mL, 密塞, 暗处放置 5 min, 用硫代硫酸钠滴定液 (0.01 mol/L) 滴定至微黄色, 加淀粉指示液 2 mL, 继续滴定至蓝色恰消失, 每 1 mL 硫代硫酸钠滴定液 (0.01 mol/L) 相当于 0.354 6 mg 的氯。

2 1 4 考察周期 室温密闭保存 0.5, 1Q, 2Q, 3Q, 6Q, 90 d

2 2 超氧化水对手消毒效果现场试验 依据卫生部《消毒技术规范》2002年版操作: 消毒前将无菌棉拭子在含 10 mL PBS(磷酸盐缓冲液) 试管中浸湿, 对受试者左手五指屈面指尖至指跟往返涂擦 2 遍, 以无菌操作方式将采样端剪入该试管内, 作为阳性对照样本; 然后受试者双手用超氧化水冲洗 2 min 后, 用无菌棉拭子在含 10 mL 中和试管中浸湿, 对其右手按同样方法采样, 作为试验组样本; 将两组样液充分振荡, 分别吸取 0.5 mL 样液接种平皿, 倾注普通琼脂, 将平板置 37 °C 温箱培养, 48 h 后观察结果。

2 3 超氧化水对物体表面消毒试验 依据卫生部《消毒技术规范》2002年版操作: 在工作台表面, 用规格板标出 2 块面积各为 25 cm² 的相邻区域, 消毒前将无菌棉拭子于含 10 mL 0.03 mol/L PBS 稀释液试管中沾湿, 对一区域涂抹采样, 横竖往返各 8 次。采样后以无菌操作方式将采样端剪入采样液试管内, 作为对照组样液。用无菌纱布沾取消毒剂溶液擦拭另一区域, 消毒作用 15 min, 将无菌棉拭子于含 10 mL 中和剂采样液试管中沾湿, 对消毒区域涂抹采样, 横竖往返各 8 次, 采样后以无菌操作方式将采样端剪入采样液试管内, 作为消毒组样液。将两组样液充分振荡后, 分别吸取 0.5 mL, 接种平皿, 一式两份, 各组接种平皿后倾注普通营养琼脂, 凝固后连同未接种的同次试验用培养皿平板一起, 置 37 °C 培养箱内培养 48 h, 计数活菌数。

3 结果

3 1 主要理化指标的变化 Medilox 氧化电位水在室温条件下存放后, 主要理化指标检测结果如表 1。

表 1 Medibx 氧化电位水稳定性试验结果

检测项目	0 d	5 d	10 d	20 d	30 d	60 d	90 d	变化率 (%)
批号 080512								
有效氯 (μg/mL)	74.21	69.16	66.58	62.21	60.69	54.13	51.50	-27.91
pH 值	5.78	5.68	5.27	5.43	5.19	5.08	4.86	-15.40
ORP	898	876	865	854	830	825	793	-11.70
批号 080515								
有效氯 (μg/mL)	93.28	85.75	82.12	79.33	72.86	68.97	63.90	-31.50
pH 值	5.58	4.76	4.42	4.38	4.23	4.15	4.21	-24.55
ORP	890	881	878	906	889	893	876	-1.57
批号 080520								
有效氯 (μg/mL)	78.17	72.22	69.93	68.18	64.54	62.57	56.87	-27.25
pH 值	6.01	6.53	5.78	5.76	5.55	5.21	4.95	-17.64
ORP	851	860	859	856	904	857	867	+1.88

从表 1 可以看出, Medibx 氧化电位水在室温条件存放后, 3 个批次 Medibx 氧化电位水有效氯含量、pH 值、氧化还原电位平均变化率分别为 28.89%、19.20%、3.80%。显示有效氯含量明显降低, pH 值有所降低, 氧化还原电位降低不明显。检测数据与厂家提供的质量标准 (有效氯为 50~100 μg/mL, pH 值为 3.5~7.0 氧化还原电位应不低于 800 mV) 比较, 均在合格范围内。

3 2 Medilox 氧化电位水对手消毒效果的测试结果 以批号为 080512 的 Medilox 氧化电位水为消毒剂对手进行消毒现场试验结果见表 2。

化电位水存放不同时间, 作用 2 min 对手上自然菌的杀灭率各次试验均达 90% 以上, 且手上残留菌落数符合 GB19582-1995 国家卫生标准。

表 2 Medilox 氧化电位水对手消毒结果 (cfu/cm²)

存放日期 (d)	样本数	对照组菌落数	试验组菌落数	灭菌率 (%)
0	30	9 552	94	99.02
30	30	13 615	242	98.22
60	30	8 764	47.32	99.46
90	30	10 312	117.56	98.86

注: 各次试验阴性对照组均为无菌生长

3 3 超氧化水对物体表面消毒效果的测试结果

从表 2 中可以看出, 在试验条件下, Medilox 氧

以批号为 080512 的 Medibx 氧化电位水为消毒剂对物体表面消毒现场试验结果见表 3。

表 3 Medibx 氧化电位水对物体表面消毒结果 (cfu/cm²)

存放日期 (d)	样本数	对照组菌落数	试验组菌落数	灭菌率 (%)
0	30	46	3	93.91
30	30	138	10	92.46
60	30	195	11	94.46
90	30	105	7	93.51

注: 各次试验阴性对照组均为无菌生长

从表 3 中可以看出, 在试验条件下, Medilox 氧化电位水存放不同时间, 作用 15 min 对物体表面自然菌的杀灭率各次试验均达 90% 以上。

4 结论与讨论

氧化电位水 (EOW) 制备是通过将一定浓度的 NaCl 溶液在特制的电解槽中进行电解, 从阳极一侧出来的水叫酸性氧化电位水。

EOW 的杀菌作用主要取决于氧化还原电位的高低和有效氯的含量^[11], 而 pH 值即能影响氯在溶液中的形态, 又对皮肤刺激性和金属腐蚀性具有较大影响。所以氧化还原电位、有效氯含量、pH 值是评价氧化电位水最常用的 3 个性能指标。我们参考厂家提供的试验资料, 确定以氧化还原电位、有效氯含量、pH 值作为 Medilox 氧化电位水的评价指标。

检测结果表明, 3 批超氧化水于室温条件下, 90 d 内有效氯含量、pH 值、氧化还原电位均符合质量标准的要求, 对手及物体表面自然菌的杀灭率均在 90% 以上, 表明在 90 d 的观察期内杀菌性能稳定。

同时从理化指标的检测可以看出, Medilox 氧化电位水在存放过程中, 有效氯含量和 pH 值下降较明显, 这主要是 EOW 中的次氯酸不稳定, 易分解, 放出氧气和氯气, 从而降低溶液中的氯含量并引起 pH 值改变。提示我们在生产及存放过程中要控制好条件和时间。

参考文献:

- [1] Chizuko MT, Kouichi S, Shinichi MM. *et al* Disinfection potential of electrolyzed solutions containing sodium chlorine at low concentration [J]. *Virological Methods*, 2000, 85: 163
- [2] Henry BM, Tatiana C, Kristin SC. *et al* New UV irradiation and direct electrolysis promising methods for water disinfection [J]. *Chem Eng*, 2002, 85: 111
- [3] Joyce E, Mason TJ, Phyllis SS. *et al* The development and evaluation of electrolysis in conjunction power ultrasound for disinfection of bacterial suspensions [J]. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2003, 10: 231
- [4] 孙薇, 任清明, 李东力. 酸性氧化电位水杀菌机制及应用研究进展 [J]. *中国消毒学杂志*, 2004, 21 (4): 371
- [5] 刘玉杰, 陈雪梅, 麦海珠, 等. 酶洁液和氧化电位水在胃镜全浸泡式消毒中的效果观察 [J]. *现代消化及介入诊疗*, 2005, 10 (2): 70
- [6] 鄂志强, 王旻, 王洪, 等. 酸性氧化电位水应用于乳品消毒工艺的探讨 [J]. *中国乳品工业*, 2005, 33 (8): 48
- [7] 陈春田, 李东力, 王亚玉, 等. 两种消毒剂对食堂餐厨具消毒效果观察 [J]. *解放军预防医学杂志*, 2005, 23 (6): 423
- [8] 任占冬, 朱玉婵, 张奇, 等. 氧化电位水制备工艺条件的考察 [J]. *中国医院药学杂志*, 2007, 27 (9): 1241
- [9] 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
- [10] 刘慧. 酸性氧化电位水的杀菌效果及医用价值 [J]. *医学综述*, 2004, 10 (11): 699

收稿日期: 2008-12-25

(上接第 339 页)

- long-term survival Analysis of 209 consecutive patients [J]. *Hepatology*, 2007, 54 (76): 1200
- [3] Shah SA, Cleary SP, Wei AC. *et al* Recurrence after liver resection for hepatocellular carcinoma: Risk factors, treatment and outcome [J]. *Surgery*, 2007, 141 (3): 330
 - [4] Poon RT, Fan ST, Ng J. *et al* Difference risk factors and prognosis for early and late intrahepatic recurrence after resection of hepatocellular carcinoma [J]. *Cancer* 2000, 89 (3): 500
 - [5] 易玉海. 经皮肝癌内无水酒精注射 [J]. *山东医药*, 2006, 46 (17): 86
 - [6] 周信达, 刘银坤. 原发性肝癌复发转移防治的临床与基础研究 [J]. *医学研究通讯*, 2001, 30 (3): 11

- [7] Yamamoto J, Okada S, Shinada K. *et al* Treatment strategy for small hepatocellular carcinoma: comparison of long-term results after percutaneous ethanol injection therapy and surgical resection [J]. *Hepatology* 2001, 34 (4): 707
- [8] Ohnishi K, Ohyan A, Ito S. *et al* Small hepatocellular carcinoma treatment with US-guided intratumoral injection of acetic acid [J]. *Radiology* 1994, 193 (3): 747
- [9] 邹晓平, 牛燕陵, 尹宁, 等. 肝脏注射醋酸引起局部坏死的实验研究 [J]. *上海生物医学工程*, 1999, 20 (2): 46

收稿日期: 2009-03-11