

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.03.010

· 论 著 ·

## 配制容器消毒次数对浓缩 B 液染菌量的影响研究

陈海红, 高雪芬, 梁 桢, 孔林瑛

(温岭市中医院, 浙江 温岭 317500)

**[摘要]** **目的** 通过对透析浓缩液 B 液菌落数超标原因进行分析, 采取有效干预措施, 同时对 B 液进行细菌学监测, 以期降低血液透析患者感染风险。**方法** 根据某院 2011 年 11 月—2012 年 5 月浓缩液 B 液微生物监测结果, 采取积极改进措施, 改变 B 液配制容器消毒次数及使用中加盖, 按采取的不同措施将研究对象分为 4 组(A 组: 2 次/周消毒且使用中加盖; B 组: 2 次/周消毒; C 组: 1 次/周消毒; D 组: 1 次/2 周消毒), 每月对 B 液进行细菌学监测, 对于干预前后各组情况进行比较。**结果** A、B、C、D 组 B 液染菌量分别为  $(25.41 \pm 15.08)$ 、 $(28.24 \pm 28.04)$ 、 $(68.58 \pm 22.58)$ 、 $(75.25 \pm 26.63)$  CFU/mL, 各组间 B 液染菌量比较, 差异有统计学意义 ( $F = 79.00, P < 0.01$ ); 干预后, A、B、C 各组 B 液染菌量均低于干预前 D 组, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.01$ ), 其中 A 组 B 液染菌量最低。A 组合格率为 100.00%, B、C、D 组 B 液不合格率分别为 13.95%、24.24%、35.94%。各组不合格率比较, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 28.70, P < 0.01$ ), 干预后 A、B、C 组不合格率低于 D 组。**结论** 血液透析浓缩 B 液在配制后 24 h 内使用, 浓缩液配制容器进行 2 次/周的消毒, B 液在透析中加盖使用, 可以有效控制 B 液染菌量在标准范围内。

**[关键词]** 血液透析; 容器; B 液; 细菌污染; 消毒

**[中图分类号]** R459.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2015)03-0188-04

## Effect of disinfection frequency of dispensing container on bacterial contamination of concentrated B solution

CHEN Hai-hong, GAO Xue-fen, LIANG Zhen, KONG Lin-ying (Wenling Hospital of Traditional Chinese Medicine, Wenling 317500, China)

**[Abstract]** **Objective** To reduce infection risk in hemodialysis patients through analyzing the causes of over standard colony forming unit (CFU) and conducting bacteriological detection of hemodialysis concentrated B solution. **Methods** According to microbial monitoring results of hemodialysis concentrate B solution in a hospital between November 2011 and May 2012, disinfection frequency of B solution was changed and dispensing container was covered during the process of using, four groups were divided according to different measures (group A disinfected twice a week, covered during the process of using; group B twice a week; group C once a week; group D once every two weeks), monthly bacteriological detection of B solution was conducted, condition before and after disinfection of four groups were compared. **Results** Bacterial count in group A, B, C and D was  $(25.41 \pm 15.08)$ ,  $(28.24 \pm 28.04)$ ,  $(68.58 \pm 22.58)$ , and  $(75.25 \pm 26.63)$  CFU/mL, respectively ( $F = 79.00, P < 0.01$ ); bacterial count of group A, B, and C after intervention were all lower than group D before intervention (all  $P < 0.01$ ), bacterial count of group A and B was the lowest. The qualified rate of group A was 100.00%, the unqualified rate of group B, C, and D was 13.95%, 24.24%, and 35.94% respectively ( $\chi^2 = 28.70, P < 0.01$ ), the unqualified rates of group A, B, and C after intervention were all lower than group D. **Conclusion** Hemodialysis concentrated B solution should be used within 24 hours after preparing, disinfected twice a week, and covered during the process of using, so as to control B solution colony number within the standard level.

[收稿日期] 2014-07-02

[作者简介] 陈海红(1977-), 女(汉族), 浙江省台州市人, 副主任护师, 从事医院感染管理研究。

[通信作者] 陈海红 E-mail: 185314642@qq.com

[Key words] hemodialysis; container; B solution; bacterial contamination; disinfection

[Chin Infect Control, 2015, 14(3): 188 - 191]

连续性血液净化技术(continuous blood purification, CBP)能持续稳定地控制氮质血症,纠正水电解质紊乱和酸碱失衡,是治疗危急重症患者最普遍的方法。近年,随着 CBP 的不断进步,其在临床中的应用已越来越广泛<sup>[1]</sup>。目前,全世界有 80 万以上尿毒症患者依靠血液透析疗法维持生命<sup>[2]</sup>。血液透析者创伤性操作多,抵抗力差,易发生感染<sup>[3]</sup>。血液透析系统包括透析机、透析器、透析液和水处理装置,该系统污染可直接导致患者发生感染和热原反应<sup>[4]</sup>;而浓缩透析液最易受微生物污染,因此,合格的透析液是高质量透析治疗的保证<sup>[5]</sup>。为防止自配透析浓缩液 B 液微生物检测不合格导致血液透析患者感染,故对浓缩液 B 液微生物监测结果进行分析,并不断实施改进措施,跟踪监测调研,现将结果报告如下。

## 1 材料与方 法

1.1 材料 血液透析 B 干粉:上海和亭商贸有限公司生产,批号 140203;透析用水:利用自来水作为水源,经过反渗透装置产生反渗透水。血液透析 B 干粉与反渗透水按 1:40 比例配制透析液浓缩 B 液。配制 B 液的容器:不锈钢桶(容量 350 L)及不锈钢搅拌器;配制容器及搅拌器采用 0.5%过氧乙酸液喷洒消毒(1 次/2 周),30 min 后用反渗透水反复冲洗 3 遍以上,加盖备用。盛放 B 液的容器:当日 A 液使用后的带盖塑料桶(约容量 12.50 L),使用反渗透水冲洗 2 遍,晾干后作为分装桶使用。B 液配制后立即进行分装密闭存放,24 h 内使用。

1.2 采样方法 采集分装桶内使用中的 B 液样本,即对配制后 24 h 内的 B 液进行采样监测。用无菌针筒抽取分装桶内 3~5 mL B 液注入无菌试管中,再用无菌吸管分别取样品 0.10 mL,加入哥伦比亚血琼脂平皿中,置于 37 °C 培养 48 h 后进行菌落计数。透析液染菌量(CFU/mL) = 平皿上的菌落平均数 × 10。对配制容器则按照物体表面采样法进行随机采样。

1.3 评价标准 透析用水按照 YY0572 - 2005《血液透析和相关治疗用水》规定,处理水所含细菌总数 < 100 CFU/mL;浓缩液执行行业标准 YY0598 - 2006《血液透析及相关治疗用浓缩物》(行业标准);

血液透析使用浓缩液(或干粉按使用比例配成浓缩液)细菌总数应 ≤ 100 CFU/mL<sup>[6]</sup>;消毒后配制容器菌落数 ≤ 5.0 CFU/cm<sup>2</sup>。

1.4 不合格原因分析 自 2011 年 11 月以来,笔者发现监测结果中分装桶内 B 液细菌超标较多。2011 年 11 月—2012 年 5 月共采样 64 份,不合格样本有 23 份,不合格率为 35.94%,平均菌落数为(75.30 ± 26.60) CFU/mL。配制容器抽样检测 7 次,采集标本 8 份,其中超标 5 份,超标率为 62.50%。因此,考虑 B 液在配制过程染菌可能性大,且 B 液染菌与配制容器消毒效果密切相关。干预前 B 液监测结果见表 1。

表 1 2011 年 11 月—2012 年 5 月分装桶内透析浓缩 B 液染菌量

Table 1 Colony forming units of hemodialysis concentrated B solution in dispensing container between November 2011 and May 2012

时间	采样数	平均菌落数 ( $\bar{x} \pm s$ , CFU/mL)	不合格 样本(份)
2011 年 11 月	8	65.82 ± 16.04	2
2011 年 12 月	10	76.33 ± 26.12	3
2012 年 1 月	10	61.65 ± 22.38	5
2012 年 2 月	9	79.31 ± 28.84	2
2012 年 3 月	9	58.04 ± 41.37	3
2012 年 4 月	11	58.02 ± 41.35	3
2012 年 5 月	7	94.39 ± 18.01	5
合计	64	75.25 ± 26.63	23

## 1.5 干预方法

1.5.1 增加配制容器消毒次数 加强 B 液配制容器消毒,使用 0.5%过氧乙酸液对容器桶及搅拌器进行消毒,消毒次数由 1 次/2 周改为 1 次/周、2 次/周,消毒后加盖存放。

1.5.2 B 液使用中加盖 制作带孔盖子,消毒后可重复使用,保证血液透析过程中所有 B 液加盖,减少细菌污染机会。

1.5.3 分组观察 干预后(2012 年 6 月—2014 年 2 月),2 次/周消毒且使用中加盖为 A 组,2 次/周消毒为 B 组,1 次/周消毒为 C 组;干预前(2011 年 11 月—2012 年 5 月),1 次/2 周消毒为 D 组,各组进行比较。

1.5.4 其他措施 保证配制好的透析 B 液在 24 h 内使用,督促配制人员穿戴规范,严格执行无菌操作,配制室环境管理与干预相同。

1.6 统计学方法 应用 SPSS 19.0 统计软件进行分析,计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较,满足正态分布和方差齐性检验的资料采用方差分析,多个样本均数间多重比较采用 SNK-*q* 检验;计数资料的组间比较采用  $\chi^2$  检验,  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 干预前后 B 液染菌量情况 各组间 B 液染菌量比较,差异有统计学意义 ( $F = 79.00, P < 0.01$ );多个样本均数间多重比较,结果显示干预后 A、B、C 各组 B 液染菌量均低于干预前 D 组,差异均有统计学意义 (均  $P < 0.01$ )。其中 A 组 B 液染菌量最低,低于 B、C 组,差异均有统计学意义 (均  $P < 0.01$ )。见表 2。

表 2 干预前后 B 液染菌量比较

Table 2 Colony forming units of B solution before and after intervention

组别	采样数	平均菌落 ( $\bar{x} \pm s, CFU/mL$ )
A	58	25.41 ± 15.08
B	86	28.24 ± 28.04
C	33	68.58 ± 22.58
D	64	75.25 ± 26.63

2.2 干预前后 B 液不合格率比较 A 组合格率为 100.00%, B、C、D 组 B 液不合格率分别为 13.95%、24.24%、35.94%。各组不合格率比较,差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 28.70, P < 0.01$ ),干预后 A、B、C 组不合格率低于 D 组,且消毒次数越多, B 液不合格率越低。见表 3。

表 3 干预前后 B 液不合格率比较

Table 3 Comparison of unqualified rates of B solution before and after intervention

组别	采样数	不合格数	不合格率 (%)
A	58	0	0.00
B	86	12	13.95
C	33	8	24.24
D	64	23	35.94

## 3 讨论

通过每月对反渗透水、透析液 A 液和 B 液、入口透析液、出口透析液等进行细菌监测,笔者发现自

2011 年 11 月以来,自配透析浓缩液 B 液微生物检测不合格率高,与徐丹等<sup>[6]</sup>研究一致。为防止自配透析浓缩液 B 液微生物检测不合格导致血液透析患者感染,故对监测结果进行分析。

透析用水普遍采用以反渗透处理工艺为核心的水处理技术,水中大部分有害离子能够得到去除。目前,造成透析用水不合格的主要原因是微生物污染超标<sup>[7]</sup>,常见有血管通路部位、透析器、透析机和透析液的污染,而浓缩透析液最易受微生物污染。据相关文献<sup>[8-9]</sup>报道,血液透析患者微炎症状态主要与透析液微生物含量有关。浓缩透析 A 液为含各种电解质的高渗液,其 pH 值为 3.0,呈酸性,有抑菌作用,而浓缩透析 B 液是透析细菌污染的主要来源,因为其主要成分是碳酸氢钠,细菌易在其中生长繁殖<sup>[10]</sup>。血液透析患者常见并发症有贫血和营养不良<sup>[11]</sup>,是感染高风险群体。B 液中污染的细菌会给患者带来极为不利的影 响<sup>[12]</sup>。因此,须加强血液透析患者感染管理,重视 B 液配制过程管理。张华芬等<sup>[12]</sup>研究表明,浓缩透析 B 液的配制容器污染是 B 液含菌量超标的主要原因。通过对配制全过程的了解,笔者认为,配制容器消毒次数是影响 B 液染菌量的主要原因。

本研究中,浓缩 B 液是由 B 粉按照一定比例配制而成,配制过程包括配制容器及搅拌器的清洗消毒、人员工作服穿戴、手卫生、无菌操作情况、环境控制等。在规范人员及环境管理的基础上,考虑医务人员 的实际工作量情况,本研究将配制容器从 1 次/2 周消毒,逐步增加至 2 次/周,按照菌落数  $\leq 100 CFU/mL$  的标准,浓缩 B 液监测不合格率由 35.94% 下降至 13.95%,再至全部合格,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。因此,我们认为,增加配制容器消毒次数至 2 次/周,可以有效降低配制后 B 液染菌量,也容易被医务人员接受。

根据透析液配制要求,B 液应现配现用,徐金美等<sup>[13]</sup>研究显示,B 液应在配制后 10 h 内使用。但实际工作中,近 70 台透析机工作量的情况下,很难实现现配现用。笔者监测发现,规范配制的 B 液在合适的存放环境中,细菌数并未超标。1 个 B 液保证在 24 h 内使用,可以使用 2 个透析周期<sup>[13]</sup>。本研究通过对使用中 B 液桶进行加盖,进一步降低了使用中 B 液的不合格率,保证透析液透析全过程中的质量。笔者认为,增加配制容器消毒次数从源头控制了 B 液染菌量,而对 B 液进行使用中加盖,可以避免使用中 B 液的再污染率,两者结合,有效保证了

B 液使用全过程的质量。

监测结果显示,入口透析液不合格率低,而 B 液不合格率高,是因为入口透析液由浓缩 A 液和 B 液混合液按 1:34 比例混合制成,B 液中污染的细菌被稀释后,使入口透析液细菌数不易超标。透析液污染最常见的是 B 液的污染,由于含有碳酸氢钠,呈碱性,极易被细菌污染。如果不及时监测,就不易发现感染。文献<sup>[14]</sup>报道,B 液中可培养出除与医院感染有关的革兰阴性杆菌,还有枯草芽孢杆菌、类白喉杆菌、微球菌等条件致病菌,这都会给患者带来不良后果。因此,应每月常规对配制后及使用中 B 液进行随机抽样检测,了解 B 液染菌情况,更有利于发现问题。

配制后的 B 液必须加盖存放,同时加强分装容器的消毒。根据笔者医院经验,可以将 A 液桶作为分装桶使用,当日使用后 A 液桶用反渗透水冲洗晾干后用于存放 B 液,大大节约了成本。

综上所述,控制 B 液细菌污染首先要加强 B 液配制过程的管理,在其他条件相同情况下,增加配制容器的消毒次数可以有效降低 B 液染菌量,降低 B 液监测菌落数不合格率。使用中加盖进一步使 B 液细菌学监测全部合格。为控制支出成本,B 液自行配制成为较多医院血透室必不可少的一项重要工作。如何控制 B 液细菌污染,达到细菌学监测标准要求,是很多医院血透室管理的难点。笔者经过近两年的比较研究,认为配制后浓缩 B 液在 24 h 内使用,配制容器进行消毒 2 次/周,浓缩 B 液使用中加盖等综合措施的落实,可以有效保证 B 液质量,值得临床借鉴应用。

## [参 考 文 献]

- [1] 宋洁,李辉,张晓东,等.连续性血液净化对多发伤后并发脓毒症患者血清 Ang-2、TNF- $\alpha$ 、IL-18 水平及预后的影响[J].细胞与分子免疫学杂志,2011,27(5):557-558.
- [2] 李小惠,牛耿.国内外医院护理风险管理研究进展[J].现代护理,2008,14(1):65-66.
- [3] 谢桂兰.针对性护理在连续性血液净化患者感染预防中的应用[J].当代护士,2011,(12):108.
- [4] 戴冬玲,沈定树,徐春丽,等.血液透析用的 B 液细菌污染的调查与分析[J].中医药管理杂志,2007,15(3):211-212.
- [5] Abrutyn E,Goldmann D A, Scheckler W E. Infection control reference service: the experts' guide to the guidelines[M]. 2nd ed, New York:WB Saunders Company,2001:1453.
- [6] 徐丹,张群,梁玉红.大连血液透析中心透析液和透析用水及环境的细菌学监测及分析[J].中国感染控制杂志,2008,7(4):278-279.
- [7] 李晓亮,于榕,候海利,等.医院透析液污染状况调查[J].中国消毒学杂志,2013,30(5):440-441.
- [8] 陶建筑,孙阳,李雪梅,等.超纯透析液对慢性血液透析患者血清白介素-1 $\beta$ 、白介素-6、C 反应蛋白、 $\beta$ 2 微球蛋白和脂蛋白(a)的影响[J].中国血液净化,2008,7(5):248-251.
- [9] Akrum R,Frohlich M,Gerritsen A F, et al. Ultrapure water for dialysate contributes to a lower activation state of peripheral blood mononuclear cells[J]. Kidney Int,1999,55(3):1158-1171.
- [10] 朱笠,邹梅,梁玉红,等.医院透析液污染状况调查[J].中国消毒学杂志,2008,25(5):539-540.
- [11] 凌扣荣,周文芳,江瑞,等.糖尿病肾病患者血液透析合并肺部感染的危险因素分析[J].中华医院感染学杂志,2013,23(24):5941-5942,5978.
- [12] 张华芬,许涛,徐金美.血液透析液浓缩 B 液细菌污染控制方法的探讨[J].国际护理学杂志,2006,25(12):983-985.
- [13] 徐金美,赛海芳,邢庆华.浓缩透析液 B 液保存时间的临床研究[J].中国实用护理杂志,2008,24(2):19-20.
- [14] 黄昕,任南,吴安华,等.一次透析液和透析用水细菌污染的调查与分析[J].中华医院感染学杂志,2005,15(8):882-883.

(本文编辑:刘思娣)