

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.34.014

国产 SWS-4000 型血透机与进口金宝 AK-200 型血透机的临床对比研究*

袁发焕,王代红,王沂芹,李默奇,李莉,曹雪娇,张媛媛,黄丽,韦杏雪,庞芳
(第三军医大学新桥医院肾内科,重庆 400037)

摘要:目的 研究国产 SWS-4000 型血透机的治疗效果、安全性、稳定性。方法 采用前瞻、开放、随机对照研究方法研究国产 SWS-4000 型血透机,以进口金宝 AK-200 型血透机为对照;以住院慢性肾功能衰竭新入透析患者为研究对象,在为期 2 年的观察期内,SWS-4000 型血透机纳入 507 例(8 094 人次),AK-200 血透机纳入 593 例(8 150 人次);观察近期、长期透析效果、透析并发症、机器配液等指标。结果 治疗过程中不同血透机型患者低血压、高血压、胸闷、心悸、恶心、肌肉痉挛等发生率差异无统计学意义($P>0.05$);SWS-4000 型血透机误超的离散度较大,水路报警较多,透析液钠离子浓度较高($P<0.05$),但可通过下调机器的电导设定值来纠正;采用 SWS-4000 型血透机单次透析后 KT/V、尿素下降率(URR)、血钙、血磷、血钾、总 CO₂、血 β₂ 微球蛋白等指标的改善程度与 AK-200 型血透机差异无统计学意义($P>0.05$);采用 SWS-4000 型血透机维持性血透 3 个月时,患者的血红蛋白、清蛋白、甲状旁腺激素(PTH)、铁蛋白、转铁蛋白饱和度等指标,与 AK-200 型血透机差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 SWS-4000 型透析机能满足日常血液透析工作需要,能安全有效地治疗尿毒症患者。

关键词:肾功能衰竭,慢性;透析机;国产;并发症

中图分类号:R197.39

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)34-4602-03

Clinic study on domestic SWS-4000 dialysis machine compared with imported AK-200 dialysis machine*

Yuan Fahuan, Wang Daihong, Wang Yiqin, Li Moqi, Li Li, Cao Xuejiao, Zhang Yuanyuan, Huang Li, Wei Xinxue, Pang Fang
(Department of Nephrology, Xinqiao Hospital, the Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To evaluate the treatment effect, security and stability of SWS-4000 dialysis machine made in China. **Methods** Prospective, open and randomized controlled method was used, the study was controlled for imported AK-200 dialysis machine; the object of study were inpatients with chronic kidney failure treated with renal dialysis technology, there were 507 cases (8 094 times dialysis) in group of SWS-4000 dialysis machine and 593 cases (8 150 times dialysis) in group of AK-200 dialysis machine; the recent and long-term dialysis effect, dialysis complication, dialysate made by machine and so on were observed. **Results** Occurrence rate of hypotension, hypertension, choking sensation in chest, palpitation, nausea, spasticity and so on was not significant difference between both two groups ($P>0.05$). The error dispersion of SWS-4000 dialysis machine was larger than that of AK-200 dialysis machine, waterway alarm times of SWS-4000 dialysis machine was more than that of AK-200 dialysis machine, sodium concentration of dialysate made by SWS-4000 dialysis machine was higher than that by AK-200 dialysis machine ($P<0.05$), but it could be corrected by down-regulate the electric conductance of the machine. after one time treatment by SWS-4000 dialysis machine, the KT/V, urea descend rate (URR), blood calcium, phosphorus, kalium, total CO₂, β₂microglobulin of SWS-4000 group were similar to the AK-200 group ($P>0.05$). After 3 months dialysis by SWS-4000 dialysis machine, there were no significant difference of hemoglobin, albumin, parathormone (PTH), ferritin, transferin saturation between two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The SWS-4000 dialysis machine can effectively and safely treat renal failure patients.

Key words: kidney failure, chronic; dialysis machine; domestic; complication

成人慢性肾脏病的发病率高达 10%^[1-5],其中相当部分患者将发展到终末期肾功能衰竭。由于肾源奇缺、肾移植数量减少^[6-8],绝大部分终末期肾功能衰竭患者只能靠透析生存^[9-11]。中国大陆现有 200 多万患者需要接受透析治疗,但实际只有 26 万人(约 10%)正在接受透析治疗,原因是多方面的,其中透析费用高,导致绝大部分患者无力支付是重要原因。透析费用高的原因很复杂,其中重要原因之一是目前中国大陆透析市场上所使用的机器和耗材绝大部分为进口产品^[10-11]。这既不利于降低透析价格,也与我国的国情不相称。如何尽快使透析设备和耗材国产化,是政府、相关厂商和医务工作者的共同责任,也是广大患者的潜在需求。

目前国内已有一些自主品牌的透析设备生产厂家和相应的产品,但总的说来,这些厂家及其产品在医务人员和患者心目中的地位远不如进口品牌。造成这种尴尬局面的原因,虽然不排除国人对国产品牌设备可能存在偏见,但更重要的是国产品牌本身的质量和稳定性有待提高。为了客观公正的评价国产透析设备,帮助厂家寻找国产透析设备短板,提出改进建议,在重庆市科委的资助下,对重庆市山外山科技有限公司生产的 SWS-4000 型血透机与瑞典进口金宝 AK-200 型血透机进行了为期 2 年的前瞻、开放、随机对照研究,以观察国产血透机对患者的治疗效果、安全性、稳定性,找出与进口同类机器的差距及其导致这些差距的原因。现将研究结果报道如下。

* 基金项目:重庆市科委重点攻关课题(CSTC,2010AA5043)。 作者简介:袁发焕(1957—),博士生导师,主要从事肾内科临床、教学、科研工作。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2011 年 3 月至 2012 年 12 月本科住院慢性肾功能衰竭(尿毒症期)新入透析患者纳入研究,按随机表随机分为进口血透机(金宝 AK-200 型)和国产血透机(SWS-4000 型)组,患者一经纳入,以后一直使用该机器透析,患者至少使用观察机器透析 3 次(稳定后回当地医院透析),最多使用观察机器透析 89 次(本地维持性血透患者),患者若因某种原因不再继续使用原观察机器透析,则终止数据采纳。全部采用进口贝朗 HIPS15 聚砜膜高通透析器。共观察 16 244 人次,其中国产 SWS-4000 型血透机 8 094 人次(507 例患者),进口金宝 AK-200 型血透机 8 150 人次(593 例患者)。排除标准:患有乙型肝炎、丙型肝炎、艾滋病等传染性疾病,患有心力衰竭、肺水肿、消化道出血、脑血管意外等并发症,患有肺炎等严重感染者,均不纳入。若患者对国产机器反感,则不纳入观察,该随机号也不补充其他患者,共有这类患者 86 例。两组间患者原发病因、性别、年龄、平均透析时间等差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。两组患者治疗参数比较,两组患者透析血流量、血管通路、治疗模式、抗凝剂的使用等差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 1 不同血透机型患者基本情况

项目	AK-200	SWS-4000
性别(男/女, <i>n</i>)	382/211	323/184
平均年龄(岁)	45.44	47.23
平均透析时间(月)	5.63	6.21
原发病(<i>n</i>)		
慢性肾炎	257	198
糖尿病肾病	126	95
高血压肾病	105	102
其他	105	112

1.2 观察指标 在透析前和透析过程中,严密观察患者体质量、血压、呼吸、脉搏、脱水量等指标,于透析前后观察患者血液生化指标(肾功能、肝功能、电解质等)。数据采纳由专门的研究人员完成。

1.3 统计学处理 使用 SPSS16.0 统计学软件进行分析,计量资料数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间差异采用单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗过程中的观察指标比较 治疗过程中两组患者低血压、高血压、胸闷、心悸、恶心、肌肉痉挛等发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。SWS-4000 型血透机报警率高于 AK-200 型血透机,特别是以水路报警较多,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。SWS-4000 型血透机超滤误差小于 AK-200 型血透机,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。两种机型各出现 1 例超过 3 000 mL 的严重超滤误差,见表 3。

2.2 单次治疗效果评估 采用 SWS-4000 型血透机单次透析后 KT/V、尿素下降率(URR)、血钙、血磷、血钾、总 CO_2 、 β_2 微球蛋白等指标的改善程度与 AK-200 型血透机比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

2.3 维持性血透 3 个月时患者的治疗效果评估 采用 SWS-4000 型血透机维持性血透 3 个月时,患者的血红蛋白、清蛋白、甲状旁腺激素(PTH)、铁蛋白、转铁蛋白饱和度等指标,与同期采用 AK-200 型血透机维持性血透 3 个月时患者的相应指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 5。

2.4 透析机配液系统评估 从 SWS-4000 型透析机取配制好的透析液查离子浓度,发现 Na^+ (144.3 ± 2.8) mmol/L 显著高于 AK-200 型透析机配制的透析液 (141.2 ± 3.7) mmol/L ($P < 0.05$),通过降低电导度可把 Na^+ 浓度相应下调到正常范围; K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 浓度与 AK-200 型透析机配制的透析液差异无统计学意义($P > 0.05$);两组机器的透析液类毒素、余氯检测和细菌培养均阴性,见表 6。

表 2 两组患者治疗参数比较

机型	<i>n</i>	血流量($\bar{x} \pm s$, mL/min)	血管通路(%)			抗凝剂使用(%)		
			临时导管	长期导管	内瘘	低分子肝素	普通肝素	无抗凝剂
AK-200	8 150	233.3 ± 18.3	69.58	2.70	27.72	23.88	63.68	12.44
SWS-4000	8 094	229.8 ± 21.3	68.51	2.37	29.12	22.99	65.48	11.53

表 3 治疗过程中的观察指标比较

机型	<i>n</i>	低血压发生率(%)	高血压发生率(%)	其他不适发生率(%)	机器报警率(%)	超滤误差		
						平均超滤误差($\bar{x} \pm s$, L)	>3 000 mL(%)	>1 000 mL(%)
AK-200	8 150	2.89	24.33	7.76	3.63	0.13 ± 0.11	0.01	4.44
SWS-4000	8 094	2.43	25.87	6.99	4.57	0.05 ± 0.33	0.01	5.07

表 4 单次治疗效果评估($\bar{x} \pm s$)

机型	<i>n</i>	KT/V	URR(%)	血钙(mmol/L)		血磷(mmol/L)		血钾(mmol/L)		总 CO_2 (mmol/L)		β_2 微球蛋白(mg/L)	
				血透前	血透后	血透前	血透后	血透前	血透后	血透前	血透后		
AK-200	8 150	1.2 ± 0.3	64.8	1.9 ± 0.2	2.2 ± 0.4	1.7 ± 0.5	1.5 ± 0.4	4.8 ± 1.4	3.7 ± 0.8	20.5 ± 4.4	26.1 ± 3.6	13.7 ± 3.3	6.7 ± 2.3
SWS-4000	8 094	1.3 ± 0.3	66.7	1.9 ± 0.3	2.2 ± 0.3	1.7 ± 0.5	1.5 ± 0.3	4.6 ± 1.4	3.7 ± 0.9	19.7 ± 3.6	27.3 ± 4.3	13.8 ± 4.2	6.5 ± 1.9

表 5 维持性血透 3 个月时患者的治疗效果评估

机型	<i>n</i>	清蛋白 ($\bar{x} \pm s, \text{g/L}$)	PTH ($\bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$)	铁蛋白 ($\bar{x} \pm s, \text{ng/mL}$)	转铁蛋白饱和度(%)	血红蛋白 ($\bar{x} \pm s, \text{g/L}$)
AK-200	117	38.8 ± 10.2	259.3 ± 231.7	528.7 ± 107.6	32.2	90.3 ± 8.9
SWS-4000	98	39.3 ± 8.7	282.7 ± 267.3	497.4 ± 119.5	34.7	92.1 ± 10.1

表 6 透析机配液系统评估($\bar{x} \pm s$)

机型	<i>n</i>	Na ⁺ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)	Mg ²⁺ (mmol/L)	类毒素	细菌培养	游离氯
AK-200	200	141.2 ± 3.7	2.33 ± 0.49	36.73 ± 3.44	1.62 ± 0.41	0.54 ± 0.12	阴性	阴性	阴性
SWS-4000	200	144.3 ± 2.8	2.15 ± 0.42	38.2 ± 3.91	1.53 ± 0.36	0.47 ± 0.17	阴性	阴性	阴性

$P < 0.05$, 两组透析液 Na⁺ 比较; $P > 0.05$, 两组透析液 K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、HCO₃⁻ 离子浓度相比; 两组透析液类毒素、余氯检测和细菌培养均合格。

2.5 医师、护士的主观评价 SWS-4000 型透析机的优点: 屏幕大, 直观, 便于医护人员快速识别问题; 最小超滤率为 200 mL, 低于 AK-200 型血透机(300 mL), 对部分无需脱水、希望保存残余肾功能的患者有优势。SWS-4000 型透析机的不足: 与 AK-200 型透析机相比, 水路稳定性欠佳, 较频繁泄露; 肝素泵的工作与显示屏的设定不同步; 界面操作欠灵敏, 血泵噪音较大。

3 讨论

在患者入组问题上, 本研究采取了开放的随机表的方法, 目的是尽量做到两组患者基本条件一致。在入组的时候, 有 86 名患者应该分到 SWS-4000 型血透机组中, 但由于患者不愿意用国产机器透析, 为了尊重患者的意愿, 这些患者没有纳入观察, 这些患者的名额也没有补充。从这 86 名患者的意愿提示, 部分患者对国产透析机的接受程度不高。尽管如此, 仍有 507 名患者接受了国产透析机, 并且有 98 名患者长期坚持用国产透析机进行维持性透析, 说明只要医务工作者正确导向, 患者会接受国产透析机。从表 1、2 的分析可见, 两组患者基本情况、透析参数比较差异无统计学意义($P < 0.05$), 有可比性。

从表 3 可见, 在治疗过程中两组患者低血压、高血压、胸闷、心悸、恶心、肌肉痉挛等并发症发生率比较差异无统计学意义($P < 0.05$), 说明 SWS-4000 血透机在治疗过程中患者可能发生的并发症与 AK-200 型血透机相当。本试验结果表明, SWS-4000 型血透机的平均超滤误差为(0.05 ± 0.33)L, 而 AK-200 型血透机的平均超滤误差为(0.13 ± 0.11)L, 从均数看视乎 AK-200 型血透机的超滤误差较 SWS-4000 型血透机更大[尽管统计学上差异无统计学意义($P > 0.05$)], 这不能简单地认为 SWS-4000 型血透机的超滤稳定性比 AK-200 型血透机好。事实上 AK-200 型血透机实际超滤通常低于计划超滤, 而 SWS-4000 型血透机实际超滤高于、低于计划超滤均多见, 即向设定值的两边离散度大, 导致超滤误差均值低而标准差大, 这说明, SWS-4000 型血透机的超滤控制没有 AK-200 型血透机稳定。观察期内两组患者, 各出现 1 例超滤误差大于 3 000 mL 的情况, 说明不仅是国产机器, 进口机器也可能出现严重超滤误差。因此, 在治疗过程中, 医务人员应该严密观察患者反应, 尽量避免发生严重超滤误差事件。

从表 4、5 显示的数据可见, SWS-4000 型血透机的治疗效果与 AK-200 型血透机差异无统计学意义($P > 0.05$), 说明 SWS-4000 型血透机治疗尿毒症患者是有效的。

从表 6 可见, SWS-4000 型血透机所配制的透析液 Na⁺ 浓度显著高于设定值, 可能与该机器的配液比例泵的配比误差有关, 通过下调透析机的电导设定值后, 可以使透析液 Na⁺ 浓度恢复到正常范围, 说明这种误差可以通过机器本身的设置来纠正和调整, 不影响治疗效果。SWS-4000 型血透机所配透析液的 K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、HCO₃⁻ 离子浓度与 AK-200 型透析机配制的透析液比较差异无统计学意义($P < 0.05$); 两组机器的透析液类毒素、余氯检测和细菌培养均阴性, 说明 SWS-4000 型透析机的配液系统能满足基本需求。

作者在工作中还发现 SWS-4000 型血透机较频繁报警, 肝素泵与显示屏不同步, 界面操作欠灵敏, 血泵噪音大等问题, 虽然不影响治疗效果, 但与同类进口机器相比, 国产透析机确实存在一定的差距, 有进一步改进和提升的空间。

由于整个研究周期仅 2 年, 本研究对 SWS-4000 型血透机的耐久性能尚不能作出判断。

综上所述, SWS-4000 型血透机能满足日常血液透析工作需要, 能安全有效地治疗尿毒症患者。尽管目前部分医务人员和患者对国产透析设备认可度不高, 但只要正视问题, 不断改进, 在不久的将来, 国产透析设备终将会赢得大众的认可。

参考文献:

- [1] Van Blijderveen JC, Straus SM, Zietse R, et al. A population-based study on the prevalence and incidence of chronic kidney disease in the Netherlands[J]. *Int Urol Nephrol*, 2014, 46(3): 583-592.
- [2] Matsushita K, Tonelli M, Lloyd A, et al. Clinical risk implications of the CKD Epidemiology Collaboration(CKD-EPI) equation compared with the Modification of Diet in Renal Disease(MDRD) Study equation for estimated GFR[J]. *Am J Kidney Dis*, 2012, 60(2): 241-249.
- [3] Alashek WA, McIntyre CW, Taal MW. Epidemiology and aetiology of dialysis-treated end-stage kidney disease in Libya[J]. *BMC Nephrol*, 2012, 13: 33.
- [4] Cheng KC, Chen YL, Lai SW, et al. Patients with chronic kidney disease are at an elevated risk of dementia: a population-based cohort study in Taiwan[J]. *BMC Nephrol*, 2012, 13: 129.
- [5] Deo A, Schmid CH, Earley A, et al. Loss(下转第 4607 页)

析母体分娩后血清 C 反应蛋白水平与早发性新生儿败血症的关系。由于新生儿的免疫反应不成熟、免疫状态低下,与成人和年长儿相比,感染新生儿 C 反应蛋白水平较低为 1.1~3.6 mg/L,而且 C 反应蛋白水平与日龄有关。本研究通过建立母体血清 C 反应蛋白水平 ROC 曲线,确定母体血清 C 反应蛋白诊断早产和胎膜早破新生儿败血症的 ROC 节点为 1.35 mg/L,ROC 曲线下面积 AUC=0.822 3,说明母体血清 C 反应蛋白水平在诊断新生儿败血症中的准确性较高,灵敏度为 72.0%,特异度为 83.0%,与传统新生儿血清 C 反应蛋白检测方法比较,灵敏度和准确性均较高^[14-15]。

本研究发现,新生儿败血症组母体血清 C 反应蛋白水平显著高于对照组,可以看出母亲感染与新生儿败血症的发生密切相关。母体血清 C 反应蛋白阳性组新生儿败血症发生率为 71.4%,而母体血清 C 反应蛋白水平阴性组新生儿败血症发生率仅为 28.6%,经 Fisher 检验,两组新生儿败血症发生率差异有统计学意义($P<0.01$)。同时,在母体血清 C 反应蛋白阳性组,新生儿患新生儿败血症的危险系数是母体血清 C 反应蛋白阴性组的 10.54 倍,因此作者认为,母亲感染与母体血清 C 反应蛋白水平及新生儿败血症的发生密切相关,母亲分娩后 72 h 内的血清 C 反应蛋白可以预测新生儿败血症的发生。对胎膜早破或早产的孕妇分娩前积极治疗,快速检测血清 C 反应蛋白水平,产后进行密切观察,减少感染的发生,可以降低新生儿败血症的发生率和病死率。

参考文献:

- [1] 陈小琴,陈云.血清 IL-6、C 反应蛋白、PCT 水平对新生儿败血症的诊断价值[J].山东医药,2009,49(47):1-3.
- [2] Leviton A, Dammann O, Engelke S, et al. The clustering of disorders in infants born before the 28th week of gestation[J]. Acta Paediatr, 2010, 99(12):1795-1800.
- [3] Bhattacharyya K, Bandyopadhyay M, Karmakar BC, et al. A study on blood culture positivity and C-reactive protein variability in neonatal septicaemia at neonatal intensive care unit of a tertiary care hospital[J]. J Indian Med Assoc, 2012, 110(12):920-921, 925.
- [4] Papa F, Rongioletti M, Majolini MB, et al. Fast bedside measurement of blood count and C-reactive protein in newborns compared with conventional methods[J]. Clin

Lab, 2012, 58(9/10):951-957.

- [5] Boonkasidecha S, Panburana J, Chansakulporn S, et al. An optimal cut-off point of serum C-reactive protein in prediction of neonatal sepsis[J]. J Med Assoc Thai, 2013, 96 (Suppl 1):S65-70.
- [6] Coghe F, Orrù G, Ferraguti P, et al. C-reactive protein levels in the first days of Life: a systematic statistical approach[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2012, 25 (Suppl 5):S47-50.
- [7] West BA, Peterside O, Ugwu RO, et al. Prospective evaluation of the usefulness of C-reactive protein in the diagnosis of neonatal sepsis in a sub-Saharan African region[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2012, 1(1):22.
- [8] Nabulsi M, Hani A, Karam M. Impact of C-reactive protein test results on evidence-based decision-making in cases of bacterial infection[J]. BMC Pediatr, 2012, 12:140.
- [9] 李浩. C 反应蛋白与降钙素原对新生儿败血症早期诊断价值的系统评价[D].重庆:重庆医科大学,2012.
- [10] Chan GJ, Lee AC, Baqui AH, et al. Risk of Early-Onset neonatal infection with maternal infection or colonization: a global systematic review and Meta-Analysis[J]. PLoS Med, 2013, 10(8):e1001502.
- [11] Picklesimer AH, Jared HL, Moss K, et al. Racial differences in C-reactive protein levels during normal pregnancy[J]. Am J Obstet Gynecol, 2008, 199(5):523.
- [12] Shah BA, Padbury JF. Neonatal sepsis: an old problem with new insights[J]. Virulence, 2014, 5(1):170-178.
- [13] Jeon JH, Namgung R, Park MS, et al. Positive maternal C-reactive protein predicts neonatal sepsis[J]. Yonsei Med J, 2014, 55(1):113-117.
- [14] 钱国胜. C-反应蛋白检测在新生儿败血症中的应用价值研究[J].现代预防医学,2012,39(15):3834-3835,3838.
- [15] Celik IH, Demirel FG, Uras N, et al. What are the cut-off levels for IL-6 and CRP in neonatal sepsis? [J]. J Clin Lab Anal, 2010, 24(6):407-412.

(收稿日期:2014-06-16 修回日期:2014-08-04)

(上接第 4604 页)

to analysis in randomized controlled trials in CKD[J]. Am J Kidney Dis, 2011, 58(3):349-355.

- [6] Chilcot J, Spencer BW, Maple H, et al. Depression and kidney transplantation[J]. Transplantation, 2014, 97(7):717-721.
- [7] Fadeyi EA, Stratta RJ, Farney AC, et al. Successful unintentional ABO-incompatible renal transplantation: Blood group A1B donor into an A2B recipient [J]. Am J Clin Pathol, 2014, 141(5):724-726.
- [8] Field M, Lowe D, Cobbold M, et al. The use of NGAL and IP-10 in the prediction of early acute rejection in highly sensitized patients following HLA-incompatible renal

transplantation[J]. Transpl Int, 2014, 27(4):362-370.

- [9] Locatelli F, Cavalli A, Viganò SM, et al. Lessons from recent trials on hemodialysis[J]. Contrib Nephrol, 2011, 171:30-38.
- [10] Jain AK, Sontrop JM, Perl J, et al. Timing of peritoneal dialysis initiation and mortality: analysis of the Canadian Organ Replacement Registry[J]. Am J Kidney Dis, 2014, 63(5):798-805.
- [11] Murea M, James KM, Russell GB, et al. Risk of catheter-related bloodstream infection in elderly patients on hemodialysis[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2014, 9(4):764-770.

(收稿日期:2014-05-27 修回日期:2014-07-04)