

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20211169

· 论 著 ·

碘伏帽引起的腹膜透析相关性腹膜炎暴发调查

魏萍¹, 胡艳华¹, 陈岚², 吴佳玉³, 吕宇³, 魏道琼³, 王晨³, 王惠³, 蔡敏泓³, 向钱³

(1. 简阳市人民医院肾脏内科, 四川 成都 641400; 2. 成都市食品药品检验研究院质量技术保障部, 四川 成都 610045; 3. 四川省医学科学院·四川省人民医院医院感染控制中心, 四川 成都 610072)

[摘要] **目的** 调查一起腹膜透析患者腹膜炎暴发的原因。**方法** 采用病例对照研究方法, 探讨 2019 年 6 月 1 日—8 月 17 日某三级甲等综合医院肾脏疾病中心患者腹膜透析相关性腹膜炎暴发的危险因素; 并进一步通过队列研究验证高危因素。对腹膜炎患者的透析产品进行微生物培养探索可能病原体。**结果** 病例对照研究表明, 使用“YW”牌碘伏帽是本次腹膜透析相关性腹膜炎暴发的独立危险因素, 校正 OR 为 15.40, 95%CI 为 2.93~80.95。队列研究证实, 使用“YW”牌碘伏帽是本次暴发的原因, HR 为 6.81, 95%CI 为 2.61~17.77。碘伏帽标本和腹膜透析液采样的细菌培养及内毒素检测结果均为阴性, 停用“YW”牌碘伏帽腹膜透析相关性腹膜炎发生率降至以往 4 年的平均水平, 确定本次腹膜透析相关性腹膜炎为化学性腹膜炎。**结论** 此次暴发是因腹膜透析患者使用“YW”牌碘伏帽引起的腹膜透析相关性化学性腹膜炎的暴发。

[关键词] 腹膜透析; 腹膜炎; 医院感染; 暴发

[中图分类号] R181.3⁺2

The outbreak of peritoneal dialysis-associated peritonitis caused by iodophor cap

WEI Ping¹, HU Yan-hua¹, CHEN Lan², WU Jia-yu³, LYU Yu³, WEI Dao-qiong³, WANG Chen³, WANG Hui³, CAI Min-hong³, XIANG Qian³ (1. Department of Nephrology, Jianyang People's Hospital, Chengdu 641400, China; 2. Quality Technical Assurance Department, Chengdu Institute for Food and Drug Control, Chengdu 610045, China; 3. Center for Healthcare-associated Infection Control, Sichuan Academy of Medical Sciences and Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the cause of an outbreak of peritonitis in peritoneal dialysis patients. **Methods**

A case-control study was conducted to explore the risk factors for the outbreak of peritoneal dialysis-related peritonitis in the renal disease center of a tertiary first-class hospital from June 1 to August 17, 2019; high risk factors were further verified by cohort study. Microbial culture of dialysis products of patients with peritonitis was performed to explore possible pathogens. **Results** The case-control study showed that the use of “YW” brand iodophor cap was an independent risk factor for this outbreak of peritoneal dialysis-related peritonitis, the adjusted OR was 15.40 and the 95%CI was 2.93 – 80.95. The cohort study confirmed that the use of “YW” brand iodophor cap was the cause of this outbreak, with an HR of 6.81 and the 95%CI of 2.61 – 17.77. Bacterial culture and endotoxin test results of specimens of “YW” brand iodophor cap and peritoneal dialysate were all negative, stopping the use of “YW” brand iodophor cap, incidence of peritoneal dialysis-related peritonitis decreased to the average level in the past 4 years, and it was determined that this peritoneal dialysis-related peritonitis was chemical peritonitis. **Conclusion** The outbreak is peritoneal dialysis-related chemical peritonitis in peritoneal dialysis patients due to the use of “YW” brand iodophor cap.

[收稿日期] 2021-02-22

[作者简介] 魏萍(1978-), 女(汉族), 四川省简阳市人, 副主任护师, 主要从事肾脏内科透析护理研究。

[通信作者] 向钱 E-mail: 3all@163.com

[Key words] peritoneal dialysis; peritonitis; healthcare-associated infection; outbreak

腹膜炎是腹膜透析患者常见并发症。严重或长时间的腹膜炎会导致腹膜结构和功能的改变,最终导致腹膜透析失败,患者不得不改为长期血液透析治疗^[1-3]。相关文献^[4-7]报道,腹膜炎是导致腹膜透析患者死亡的主要原因之一,可占致死原因的 16%。

2019 年 8 月,某三级甲等综合医院医院感染管理部门通过该院腹膜透析中心监测信息发现,自该年 6 月以来,腹膜透析患者中腹膜炎发病人数明显增加,怀疑可能出现医院感染暴发。医院感染管理部门立即展开调查,以探索事件原因,制定干预措施。本文就此次调查、干预的过程和结果进行总结,报告如下。

1 资料与方法

1.1 调查对象 某三级甲等综合医院肾脏疾病中心患者,该中心由 1 个血液透析中心、1 个腹膜透析中心和 2 个住院病区组成。自 2015 年起腹膜透析中心建档的腹膜透析患者数超过 300 例。腹膜透析均为居家自行透析模式,患者定期至腹膜透析中心复诊,若出现腹膜炎等症状则收入病区治疗。本次调查在肾脏病病区和腹膜透析中心开展。

1.2 流行病学分析 为了寻找并确认与此次事件相关的危险因素,采用病例对照研究和队列研究方法。

1.2.1 病例定义 本调查中,使用国际腹膜透析协会(International Society for Peritoneal Dialysis, IS-PD)腹膜透析相关性腹膜炎的诊断标准。当腹膜透析患者出现以下 3 项中至少 2 项时,可诊断为腹膜透析相关性腹膜炎^[8]:(1)腹膜炎临床表现,即腹痛和/或透析液浑浊;(2)透出液白细胞计数 $>100/\mu\text{L}$ 或 $>0.1 \times 10^9/\text{L}$ (透析液至少在腹膜中停留 2 h 后再透出),且中性粒细胞 $>50\%$;(3)透出液细菌培养阳性。

1.2.2 调查工具 文献报道,导致慢性衰竭的疾病、透析液污染、透析操作中的无菌技术以及胃肠道症状(如腹泻、便秘等)可能引发腹膜透析相关性腹膜炎^[9]。访谈中医务人员认为患者在透析操作中的无菌技术(如手卫生、是否触碰腹膜透析导管口),摄入生冷食物而引起的肠胃不适以及患者家庭环境(如喂养宠物)可能与腹膜炎相关。患者访谈中,1 例腹膜炎患者认为其使用的碘伏帽可能引起腹膜

炎。基于上述信息制定此次调查表,收集有关危险因素,包括近期使用的碘伏帽品牌、腹膜透析液品牌、近期胃肠道症状(如腹泻、便秘等)、患者腹膜透析操作前手卫生、腹膜透析操作时是否佩戴口罩、腹膜透析操作时是否触碰腹膜透析导管口、是否重复使用碘伏帽、是否养宠物、操作过程中是否使用一次性治疗巾包裹导管口、近期是否进食生冷饮食、沐浴时是否污染透析导管口等。

1.2.3 病例对照研究 采用 1:1 配对病例对照研究。纳入 2019 年 6 月 1 日—8 月 17 日符合病例定义的腹膜炎患者。如同一患者在此期间发生多次腹膜炎,则分别调查每次腹膜炎的相关情况,并均将其归入病例组。为每个病例匹配 1 例对照,对照为该期间未发生腹膜炎的腹膜透析患者,并排除性别、年龄、基础肾脏疾病对腹膜炎的影响,匹配标准为:(1)同性别、年龄差异 <5 岁、具有相同的肾脏基础疾病。(2)估计肾小球滤过率(eGFR)、残余肾功能指标(RRF)与病例同类别 $[<5 \text{ mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 或 $\geq 5 \text{ mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)]$ ^[10]。

1.2.4 队列研究 采用队列研究进一步确定危险因素以及该危险因素的存在时间。研究对象除了病例对照中的全部患者以外,还纳入 2019 年 8 月 17 日—9 月 30 日腹膜透析中心接诊的所有腹膜透析患者。根据病例对照研究中发现的危险因素将患者分为两组,调查患者腹膜炎发生情况和危险因素存在日数。危险因素存在日数,对于发生腹膜炎的腹膜透析患者是从最近一批碘伏帽开始使用到发生腹膜炎的日数,对于未发生腹膜炎者则是从最近一批碘伏帽开始使用到调查当日的日数。

1.3 微生物学检测 收集调查日(8 月 17 日)所有腹膜透析相关性腹膜炎病例的透出液标本,进行细菌培养。收集上述病例未使用的同批次透析液和碘伏帽,进行细菌培养和内毒素检测。

1.4 统计学方法 将所有数据输入 Epi Data 数据库(3.1.5 版,美国疾病控制与预防中心),并使用 SPSS 23.0 软件(IBM 公司)进行统计分析。病例对照研究计算比值比(OR)和 95%可信区间(CI),在 logistic 回归分析中,采用后退逐步法,计算校正比值比(adjusted OR)、95%CI 及 P 值,保留 $P \leq 0.05$ 的变量。队列研究中,采用多因素 Cox 比例风险回归分析腹膜透析相关性腹膜炎的危险因素,使用 Kaplan-Meier 生存分析检验危险因素存在时间与

发生腹膜炎的累积风险。 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 腹膜透析相关性腹膜炎发病情况 2019 年

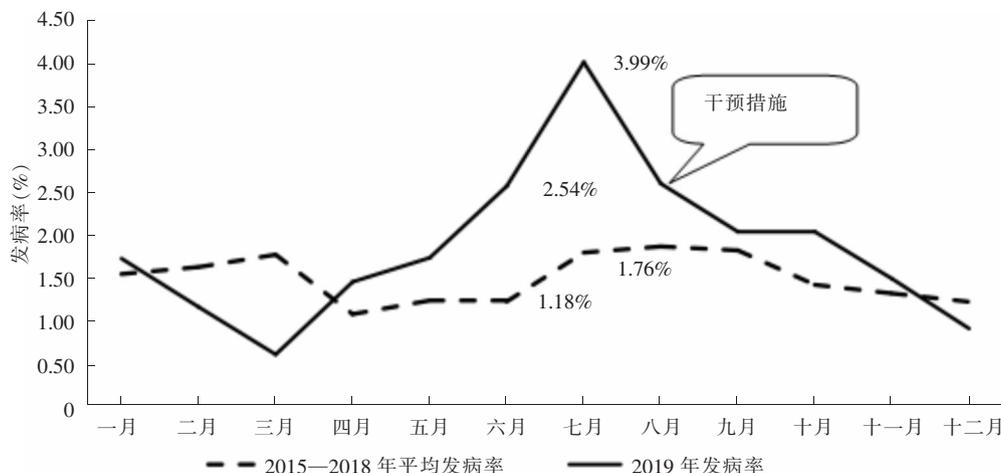


图 1 2019 年和 2015—2018 年腹膜透析相关性腹膜炎发病情况

Figure 1 Occurrence of peritoneal dialysis-related peritonitis in 2019 and 2015 - 2018

2.2 腹膜透析相关性腹膜炎患者临床表现和实验室结果 腹膜透析患者通常居家自我透析,并常规周期性至腹膜透析中心进行复诊。当出现疑似腹膜炎症状时,患者立即至腹膜透析中心就诊,根据病情程度确定是否收入肾脏病病区住院治疗。2019 年 6 月 1 日—8 月 17 日,肾脏病病区收治 19 例腹膜透析患者,共发生 24 例次腹膜透析相关性腹膜炎。其中,1 例患者在此期间发生 3 次腹膜炎,3 例患者发生 2 次。19 例患者的年龄为 25~91 岁,中位年龄为 58 岁;男性 5 例(26.32%),女性 14 例(73.68%);透析时间为 1~58 个月,中位时间为 10.50 个月。患者临床症状及实验室结果见表 1。

2.3 病例对照研究 病例组纳入 24 例次腹膜透析相关性腹膜炎患者,对照组匹配 24 例患者。logistic 回归分析表明,共有 91.67%(22/24)的病例组患者使用“YW”牌碘伏帽,而对照组患者使用率仅为

6—7 月,腹膜透析中心的腹膜透析相关性腹膜炎的发病率分别为 2.54%、3.99%,高于 2015—2018 年同期的平均发生率(1.18%和 1.76%)。2019 年 8 月开始停用“YW”牌碘伏帽后,腹膜透析相关性腹膜炎发生率下降至以往 4 年平均水平。见图 1。

41.67%(10/24)。使用“YW”牌碘伏帽是腹膜透析相关性腹膜炎发生的独立危险因素(校正 $OR = 15.40, 95\%CI: 2.93 \sim 80.95, P = 0.001$)。见表 2。

表 1 24 例次腹膜透析相关性腹膜炎患者临床特征及实验室结果

Table 1 Clinical characteristics and laboratory results of 24 patients with peritoneal dialysis-related peritonitis

项目	例数	百分比 (%)
腹痛	3	12.50
透出液浑浊	13	54.17
腹痛且透出液浑浊	8	33.33
透出液白细胞计数 $> 0.1 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 $> 50\%$	24	100.00
透出液细菌培养阳性	3	12.50

表 2 腹膜透析相关性腹膜炎患者的危险因素分析

Table 2 Risk factors for patients with peritoneal dialysis-related peritonitis

因素	病例组 [例(%), n = 24]	对照组 [例(%), n = 24]	P	OR	95%CI
使用“YW”牌碘伏帽 ^a	22(91.67)	10(41.67)	0.001	15.40	2.59~154.61
腹膜透析时间(个月) ^b					
1~7	11(45.84)	1(4.17)			
8~22	5(20.83)	7(29.17)	0.022	0.07	0.01~0.68
23~42	5(20.83)	8(33.33)	0.016	0.06	0.01~0.59
43~84	3(12.50)	8(33.33)	0.007	0.03	0.00~0.39
操作前手卫生	20(83.33)	16(66.67)	0.189	2.50	0.54~13.24
操作时触碰腹膜透析导管口	6(25.00)	2(8.33)	0.138	3.67	0.55~40.38
养宠物	3(12.50)	0(0.00)	-	-	-
操作时使用一次性治疗巾包裹导管口	21(87.50)	23(95.83)	0.319	0.30	0.01~4.23
操作时佩戴口罩情况					
始终佩戴	14(58.33)	9(37.50)			
偶尔佩戴	4(16.67)	11(45.83)	0.045	0.23	0.06~0.97
从不佩戴	6(25.00)	4(16.67)	0.963	0.96	0.21~4.40
使用“B”牌透析液 ^c	22(91.67)	23(95.83)	0.558	0.48	0.01~9.95
复用碘伏帽	2(8.33)	1(4.17)	0.558	2.09	0.10~128.62
进食生冷饮食	15(62.50)	21(87.50)	0.055	0.24	0.04~1.20
近期胃肠不适	14(58.33)	12(50.00)	0.563	1.40	0.39~5.09
沐浴疑似污染腹膜透析导管	7(29.17)	9(37.50)	0.541	0.69	0.17~2.69

注: a 表示其余患者使用“B”和“P”牌碘伏帽; b 表示腹膜透析月龄使用四分位数分组; c 表示其余患者使用“QL”牌透析液。

2.4 队列研究 队列研究共纳入 148 例患者, 根据碘伏帽的情况, 将 75 例使用“YW”牌碘伏帽的患者纳入暴露组, 73 例使用“B”和“P”牌碘伏帽的患者纳入非暴露组。最近一批碘伏帽使用时间 ≤ 13 d 时, 使用“YW”牌碘伏帽患者的腹膜透析相关性腹膜炎的发生率高于使用“B”和“P”牌碘伏帽, 差异有统计学

意义 ($P < 0.05$), 见表 3。Kaplan-Meier 生存分析显示随着使用“YW”牌碘伏帽日数的增加, 腹膜炎发生累积风险显著增加, 见图 2。在多变量 Cox 比例风险回归分析中, 同样显示使用“YW”牌碘伏帽是腹膜透析相关性腹膜炎发生的独立危险因素 ($HR = 6.81, 95\%CI: 2.61 \sim 17.77, P < 0.01$)。

表 3 两组患者碘伏帽不同使用日数的腹膜炎发生情况

Table 3 Occurrence of peritonitis in two groups of patients with different use days of iodophor cap

最近一批碘伏帽 使用日数(d)	“YW”牌碘伏帽			“B”、“P”牌碘伏帽			χ^2	P
	使用例数	腹膜炎例数	发生率(%)	使用例数	腹膜炎例数	发生率(%)		
≤13	22	13	59.09	18	2	11.11	9.72	0.003
14~28	20	7	35.00	20	2	10.00	2.29	0.127
29~54	20	6	30.00	12	0	0.00	-	0.061*
≥55	13	3	23.08	23	2	8.70	-	0.328*

注: * 表示采用 Fisher's 确切概率法。

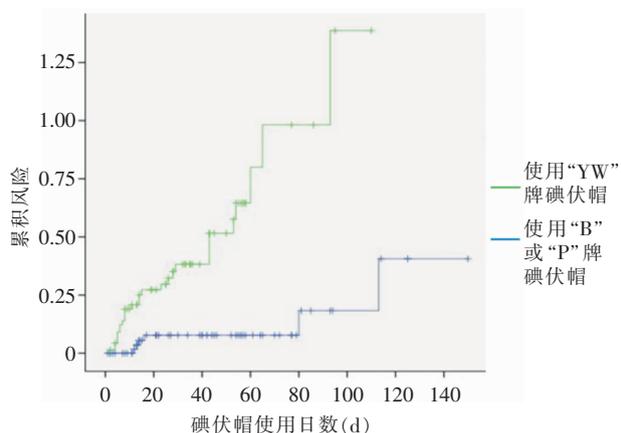


图2 使用不同品牌碘伏帽的腹膜透析相关性腹膜炎累积风险图(Kaplan-Meier生存分析)

Figure 2 Cumulative risk of peritoneal dialysis-related peritonitis using different brands of iodophor caps (Kaplan-Meier analysis)

2.5 微生物学检测结果 从腹膜透析相关性腹膜炎患者中共收集 19 袋腹膜透析液标本和 19 个碘伏帽(包括 18 个“YW”牌碘伏帽, 1 个“P”牌碘伏帽)进行细菌培养, 均未见细菌生长; 检测内毒素, 结果均低于检测限。

3 讨论

腹膜透析中心的监测数据显示, 2015—2018 年腹膜透析相关性腹膜炎的平均发病率为 1%~2%。通常每年有两个发病高峰(2—3 月和 7—9 月), 可能与中国传统的春节和夏季饮食或生活习惯的变化有关。但即使在发病高峰, 腹膜透析相关性腹膜炎发病率也不超过 2%, 而 2019 年 6、7 月份分别达到 2.54%、3.99%, 显著高于 2015—2018 年同期的平均发病率(1.18%和 1.76%)。因此, 2019 年 6、7 月份该院可能存在腹膜透析相关性腹膜炎的暴发。

研究^[11-12]报道, 由于透析液的内毒素污染、腹膜内或腹腔脏器炎症反应、药物引起的化学性腹膜炎, 会出现细菌培养结果阴性但透出液中中性粒细胞增多的情况。例如在患有胆囊炎、胰腺炎、阑尾炎、肾炎、疝或小肠嵌顿、持续非卧床腹膜透析并伴有肠系膜功能不全以及无菌性腹膜内脓肿破裂的病例中, 存在中性粒细胞浸润到透析液中的情况^[13-17]。另有腹膜透析液内毒素污染引起无菌性腹膜炎流行, 腹腔内注入万古霉素或硫代硫酸钠注射液导致化学性腹膜炎的报道^[18-20]。在本次调查中, 腹膜炎患者未

观察到腹膜内或腹腔脏器炎症反应, 透析液的内毒素检测也排除了内毒素污染的可能性。

此次暴发的大多数病例与既往细菌性腹膜炎病例有显著不同。首先, 仅有 12.50%(3/24)的透出液培养结果显示细菌生长, 而既往的腹膜炎患者透出液细菌培养结果阳性率高达 70%~80%; 其次, 按照 ISPD 的建议, 通过经验性使用抗菌药物来治疗腹膜炎^[21-22], 但是多例患者在治疗未中断的情况下发生多次腹膜炎(1 例患者发生 3 次, 3 例患者发生 2 次), 当实施干预措施后, 上述患者很快完全治愈并出院; 此外, 流行病学调查显示, 本次腹膜炎暴发“YW”牌碘伏帽引起, 但是腹膜透析液和碘伏帽的内毒素检测和细菌培养结果均未发现细菌学证据。综合以上资料, 判断为“YW”牌碘伏帽引起的腹膜透析相关性化学性腹膜炎暴发, 推测可能是由“YW”牌碘伏帽中海绵上附着的化学物质引起。

当调查发现“YW”牌碘伏帽可引起腹膜透析相关性腹膜炎后, 腹膜透析中心立即通知所有腹膜透析患者尤其是仍在住院治疗的腹膜炎患者停止使用“YW”牌碘伏帽。经此干预措施, 腹膜透析相关性腹膜炎发病率很快降低到过去 4 年的平均水平。这一过程也进一步证实这是一起由“YW”牌碘伏帽引起的腹膜透析相关性化学性腹膜炎暴发。

本次调查存在的不足之处。首先, 因检测技术限制, 无法对碘伏帽中的化学物质进行分析, 无法准确检出引起炎症反应的化学物质; 其次, “YW”牌碘伏帽在全国腹膜透析患者中广泛使用, 可能在许多开展腹膜透析治疗的医疗机构都出现了类似的腹膜炎患者, 如果可以开展多中心调查, 则相关影响因素的结论将更明确; 此外, 本次调查涉及多个批次“YW”牌碘伏帽, 难以确定相关批号。

[参考文献]

- [1] Ghali JR, Bannister KM, Brown FG, et al. Microbiology and outcomes of peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients[J]. *Perit Dial Int*, 2011, 31(6): 651-662.
- [2] Lichodziejewska-Niemierko M, Chmielewski M, Wojtaszek E, et al. Current epidemiology and practice patterns in prevention and treatment of PD-related infections in Poland[J]. *Int Urol Nephrol*, 2019, 51(2): 335-341.
- [3] Li M, Yan J, Zhang H, et al. Analysis of outcome and factors correlated with maintenance peritoneal dialysis[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(10): 4683-4690.
- [4] Hamad A, Ismail H, Elsayed M, et al. The epidemiology of acute peritonitis in end-stage renal disease patients on perito-

- neal dialysis in Qatar: an 8-year follow-up study[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2018, 29(1): 88-94.
- [5] Davenport A. Peritonitis remains the major clinical complication of peritoneal dialysis; the London, UK, peritonitis audit 2002-2003[J]. Perit Dial Int, 2009, 29(3): 297-302.
- [6] Szeto CC, Wong TY, Chow KM, et al. Are peritoneal dialysis patients with and without residual renal function equivalent for survival study? Insight from a retrospective review of the cause of death[J]. Nephrol Dial Transplant, 2003, 18(5): 977-982.
- [7] Auguste BL, Girsberger M, Kennedy C, et al. Are adverse events in newly trained home dialysis patients related to learning styles? A single-centre retrospective study from Toronto, Canada[J]. BMJ Open, 2020, 10(1): e033315.
- [8] Li PKT, Szeto CC, Piraino B, et al. ISPD peritonitis recommendations: 2016 update on prevention and treatment[J]. Perit Dial Int, 2016, 36(5): 481-508.
- [9] Simões-Silva L, Araujo R, Pestana M, et al. Peritoneal microbiome in end-stage renal disease patients and the impact of peritoneal dialysis therapy[J]. Microorganisms, 2020, 8(2): 173.
- [10] Kim HW, Kim SH, Kim YO, et al. The impact of timing of dialysis initiation on mortality in patients with peritoneal dialysis[J]. Perit Dial Int, 2015, 35(7): 703-711.
- [11] Rocklin MA, Teitelbaum I. Noninfectious causes of cloudy peritoneal dialysate[J]. Semin Dial, 2001, 14(1): 37-40.
- [12] Steiner RW, Halasz NA. Abdominal catastrophes and other unusual events in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients[J]. Am J Kidney Dis, 1990, 15(1): 1-7.
- [13] Prischl FC, Wallner M, Schauer W, et al. An important differential diagnosis in CAPD patients with sudden onset of fever, vomiting, abdominal pain, and cloudy dialysate[J]. Perit Dial Int, 1999, 19(1): 81-84.
- [14] Cai BS, Thorp EB, Doran AC, et al. MerTK cleavage limits proresolving mediator biosynthesis and exacerbates tissue inflammation[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2016, 113(23): 6526-6531.
- [15] Streather CP, Carr P, Barton IK. Carcinoma of the kidney presenting as sterile peritonitis in a patient on continuous ambulatory peritoneal dialysis[J]. Nephron, 1991, 58(1): 121.
- [16] Syed A, Holley JL, Piraino B. Splenic infarct presenting as sterile peritonitis with peripheral embolic phenomena[J]. Adv Perit Dial, 1993, 9: 202-205.
- [17] Bistrup C, Biegel E, Pedersen RS. Sterile peritonitis in a CAPD patient caused by a juxtaperitoneal abscess[J]. Nephrol Dial Transplant, 1995, 10(3): 406-407.
- [18] Karanicolas S, Oreopoulos DG, Izatt S, et al. Epidemic of aseptic peritonitis caused by endotoxin during chronic peritoneal dialysis[J]. N Engl J Med, 1977, 296(23): 1336-1337.
- [19] Mangram AJ, Archibald LK, Hupert M, et al. Outbreak of sterile peritonitis among continuous cycling peritoneal dialysis patients[J]. Kidney Int, 1998, 54(4): 1367-1371.
- [20] Charney DI, Gouge SF. Chemical peritonitis secondary to intraperitoneal vancomycin[J]. Am J Kidney Dis, 1991, 17(1): 76-79.
- [21] Campbell D, Mudge DW, Craig JC, et al. Antimicrobial agents for preventing peritonitis in peritoneal dialysis patients[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 4(4): CD004679.
- [22] Morrisette T, Canada RB, Padgett D, et al. Factors associated with increased hospital length of stay in peritoneal dialysis patients with peritonitis: a need for antimicrobial stewardship? [J]. Hosp Pharm, 2020, 55(1): 50-57.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:魏萍,胡艳华,陈岚,等. 碘伏帽引起的腹膜透析相关性腹膜炎暴发调查[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(12): 1153-1158. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20211169.

Cite this article as: WEI Ping, HU Yan-hua, CHEN Lan, et al. The outbreak of peritoneal dialysis-associated peritonitis caused by iodophor cap[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(12): 1153-1158. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20211169.