

连续流动离心式血浆置换治疗危重症患者的护理

刘兴玲¹, 吴远军², 吴勇², 李惠森², 刘艳², 陈宝婵², 吴月勤², 辛文², 杨敏²

(1 南方医科大学附属东莞市石龙人民医院 东莞市第三人民医院, 广东东莞, 523326; 2 中山大学附属东华医院, 广东东莞, 523110)

[摘要] **目的** 探讨血浆置换治疗(therapeutic plasma exchange, TPE)危重症患者的护理要点。**方法** 对 112 例具有 TPE 适应证的危重症患者采用连续流动离心式 TPE 共 251 例次, 配合做好护理工作。**结果** 112 例患者临床症状及实验检测指标均取得了改善, 达到了预期效果; 治疗过程中出现低血钙反应 63 例次(25.10%), 过敏反应 13 例次(5.18%), 短暂低血压反应 7 例次(2.79%), 胃肠道反应 5 例次(1.99%)。**结论** 采用连续流动离心式 TPE 危重症患者, 取得了较好的治疗效果, 但治疗过程可出现循环血容量失衡、低血钙、过敏、胃肠道等不良反应, 治疗过程应严密观察患者病情的变化, 掌握 TPE 治疗各项指标, 重点监测并维持患者循环动力学平衡, 及时防治低血钙、过敏等不良反应的发生。

[关键词] 血浆置换治疗; 危重患者; 护理

[中图分类号] R473.5 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1671-8283(2015)01-0036-05 **[DOI]** 10.3969/j.issn.1671-8283.2015.01.011

Nursing of critical patients receiving plasma exchange with continued flow centrifugal method

Liu Xingling, Wu Yuanjun, Wu Yong, Li Huisen, Liu Yan, Chen Baochan, Wu Yueqin, Xin Wen, Yang Min//Modern Clinical Nursing, -2015, 14(01):36.

[Abstract] **Objective** To explore the key points of nursing critical patients receiving therapeutic plasma exchange (TPE) with continued flow centrifugal method. **Methods** Using continued flow centrifugal plasma exchange, 112 patients with indications of plasma exchange received the TPE for 251 times in total. Cooperative nursing was done all through the treatment course. **Results** The clinical symptoms and the experiment testing indexes of 112 patients were improved to the predictive effect. There were 63 (25.10%) cases of low blood calcium, 13 (5.18%) cases of allergic reactions, 7 (2.79%) cases of low blood pressure response and 5 (1.99%) cases of gastrointestinal reaction in the process of treatment. **Conclusions** Continued flow centrifugal plasma exchange is effective in rescuing critical patients. But it is susceptible to such adverse reactions as unbalance of patient's circulatory blood volume, low blood calcium, allergic reactions and gastrointestinal reaction. Therefore, the patients' conditions related to the indexes of TPE should be closely observed during the treatment course, mainly focusing on the maintenance of circulation dynamics balance and prevention of adverse reactions such as low blood calcium, allergic reactions, etc.

[Key words] continued flow centrifugal plasma exchange treatment; critical patients; nursing

危重症患者指病情严重、多变且有威胁生命的危急病况, 多伴有一个或多个器官脏器功能不全或衰竭, 但如处理得当则有康复或恢复病情稳定可能的患者^[1]。血浆置换治疗(therapeutic plasma exchange, TPE)可及时快速去除危重症患者体内致病的抗原、抗体、抗原抗体复合物、炎性介质及循环血液中其他毒性物质, 补充患者体内缺少的正常成份, 增强

和改善患者体液介质的生理功能^[2-3]。TPE 的方法包括手工采血体外离心法、滤膜式血液成分分离机法、间断离心式血细胞分离机法及连续流动离心式血细胞分离机法, 其中以连续流动离心式血细胞分离机法安全性较高^[4]。2011 年 1 月~2013 年 12 月采用连续流动离心式血细胞分离机对 112 例危重症患者共进行了 251 例次 TPE, 现将 TPE 过程的护理情况报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

[收稿日期] 2014-06-20

[作者简介] 刘兴玲(1972-), 女, 湖北省十堰人, 护理部主任, 副主任护师, 本科, 主要从事临床护理及护理管理工作。

本组 112 例危重症患者接受 TPE 治疗,男 82 例,女 30 例,年龄 10~78 岁,平均 (43.51 ± 13.94) 岁。总血容量(total blood volume, TBV)2414~5047 mL,平均 (4051.02 ± 574.74) mL(根据性别、身高、体重计算的每个患者 TBV)。疾病类型:急性肝功能损害 36 例,慢性肝功能损害 30 例,肝硬化失代偿期 13 例,急性中毒 10 例,急性多器官功能衰竭 7 例,多发性硬化 6 例,血栓性血小板减少性紫癜 4 例,肺出血肾炎综合征 2 例,多发性骨髓瘤 1 例,吉兰-巴雷综合征 1 例,重症肌无力 1 例,药物性重型自身免疫性溶血 1 例。

1.2 主要设备及材料

心电监护仪,COBE Spectra 连续流动离心式血细胞分离机及其配套使用的一次性 TPE 管路,16~20 G 留置针或深静脉留置管,ACD-A 配方血液保存液(含枸橼酸钠 22.0 g/L、枸橼酸 8.0 g/L、葡萄糖 24.5 g/L),10%葡萄糖酸钙注射液,0.9%氯化钠注射液,健康供血者血浆及乳酸钠林格氏液。

1.3 方法

1.3.1 血管通道 根据患者血管条件,本组 112 例患者 251 例次 TPE 治疗中,采血通道采用外周静脉留置针 51 例次,外周动脉留置针 45 例次,深静脉置管 155 例次;回输通道采用外周静脉留置针 184 例次,深静脉置管 67 例次。

1.3.2 运行模式 采用 COBE Spectra 连续流动离心式血细胞分离机“TPE”程序,“Dual Needle(双针)”模式。

1.3.3 抗凝剂输入速度 ACD-A 配方血液保存液输入速度为 $0.8 \sim 1.2$ mL/(min·L)TBV,血液运转速度:抗凝剂输入速度为 $(8 \sim 15):1$ 。

1.3.4 血液运转速度 通过 COBE Spectra 血细胞分离机微电脑显示屏输入患者身高、体重、血细胞比容(Hematocrit, Hct)值后,自动计算 TPE 过程中血液运转速度,再根据患者的血管通道条件及患者不良反应情况调整血液运转速度为 $27 \sim 83$ mL/min。

1.3.5 液体平衡 根据患者是否存在循环超负荷或低血容量、心肺肾功能状态、血浆蛋白浓度、凝血功能检测结果等,设置 TPE 运行过程液体(置换液+抗凝剂)输入速度与置换出患者血浆速度的比值为 $80\% \sim 115\%$ ^[4]。

1.3.6 置换液 采用健康供血者新鲜冰冻血浆或普通冰冻血浆,对血浆蛋白浓度不低于参考值,肝功能及凝血功能正常的患者(本组 37 例次)在开始 TPE 初期先使用不超过 $1/4$ 倍置换量的乳酸钠林格氏液作为置换液,再改用血浆作为置换液。

1.3.7 运行目标值 每次 TPE 均设置置换出血浆的量为患者总血浆容量(total plasma volume, TPV)的 1.5 倍,只要不发生严重不良反应均按此目标值运行直到运行至终值后结束。

1.3.8 疗效评价 于 TPE 治疗前后分别检测反映患者肝肾及凝血功能的主要监测指标,如总胆红素(total bilirubin, TB)、丙氨酸氨基转移酶(alanine transaminase, ALT)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、肌酐(creatinine, Cr)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(plasma fibrinogen, Fg)、血小板计数等,并根据危重症患者的疾病类型,检测各类型疾病相应的主要致病因子或标志物,如致病的毒物、自身抗体、血栓形成标志物、D 二聚体等;观察 TPE 前后患者主要临床表现的变化情况。治疗后肝肾及凝血功能较治疗前明显改善,或各类型疾病相应的主要致病因子或标志物较治疗前明显降低,并且主要临床表现较治疗前明显改善者评价为有效。

1.4 统计学方法

数据采用统计描述。

2 结果

2.1 主要参数运行终值

251 例次 TPE 运行结束时主要参数终值为:

- ①运行时间 $109 \sim 313$ min,平均 (162.53 ± 31.33) min;
- ②运转血量 $4133 \sim 12815$ mL,平均 (7844.05 ± 1635.04) mL;
- ③抗凝剂(ACD-A 配方血液保存液)用量 $286 \sim 1109$ mL,平均 (602.10 ± 138.88) mL;
- ④置换液及其用量, TPE 置换液主要为健康供血者血浆,血浆用量 $1921 \sim 5972$ mL,平均 (3753.90 ± 661.95) mL,其中 37 例次 TPE 在使用血浆前先使用了乳酸钠林格氏液作为置换液,乳酸钠林格氏液用量 $100 \sim 1000$ mL,平均 (438.24 ± 211.44) mL;

⑤钙离子制剂(10%葡萄糖酸钙注射液)用量 10 ~ 125 mL, 平均(34.94 ± 21.88)mL; ⑥置换出患者血浆容量 2926 ~ 6025 mL, 平均(4313.76 ± 658.42)mL; ⑦治疗结束时增减液体容量与患者TBV 比值为 $-22.77\% \sim 27.42\%$, 平均(8.40 ± 5.64)%。

2.2 治疗效果

112 例危重症患者 251 例次 TPE 均评价为有效, 达到了预期效果。

2.3 不良反应发生情况

本组 112 例患者 251 例次 TPE 过程, 出现低血钙反应 63 例次(25.10%), 血浆过敏反应 13 例次(5.18%), 短暂低血压反应 7 例次(2.79%), 胃肠道反应 5 例次(1.99%)。

3 讨论

3.1 TPE 的机理及临床应用

TPE 是通过体外分离去除患者大部分血浆, 而保留血液细胞成分, 同时补充健康献血者的血浆或其他置换液, 以去除患者血浆中的自身抗体、免疫复合物、异种抗原、冷球蛋白、游离免疫球蛋白轻链和重链以及其他毒性物质等致病因子, 直接而迅速地切断致病的中间环节, 以达到治疗疾病的目的^[4]。TPE 已成为临床上常用的治疗措施, 广泛应用于治疗血液系统疾病(如血栓性血小板减少性紫癜、巨球蛋白血症、多发性骨髓瘤、溶血性尿毒综合征)、神经系统疾病(如重症肌无力、吉兰-巴雷综合征、多发性神经病变、多发性硬化)、肾脏疾病(如抗肾小球基底膜疾病、局灶节段性肾小球肾炎)、风湿性疾病(如系统性红斑狼疮、抗磷脂综合征)以及急性肝衰竭、药物中毒等^[5-6]。我们采用连续流动离心式血细胞分离机对 112 例重症患者共进行了 251 例次 TPE, 治疗后临床症状及实验室检测指标均取得了明显改善, 达到了预期的治疗效果。

3.2 护理

3.2.1 治疗前的护理 为保证危重症患者的安全及治疗措施实施的连续性, 一般不适于将患者搬离救治现场, 可将血细胞分离机推移至患者的床边进行 TPE 治疗。但治疗区域应是相对独立的医疗护理单元, 保持环境安静及空气清洁, 有必要的急救物品、药物、器械、消毒设备、吸痰及给氧装

置。TPE 治疗前测量患者的身高、体重, 检测患者血液常规、凝血功能、肝肾功能、血液电解质等; 向患者或其家属讲解 TPE 的目的及操作过程, 介绍动、静脉穿刺或深静脉置管的重要性和必要性, 尽量使患者或其家属消除恐惧心理, 以配合治疗。本组 112 例危重症患者 251 例次 TPE 在原救治现场床边进行。

3.2.2 血管通道的建立 TPE 治疗通常需建立两条血管通道, 分别用于治疗过程患者血液的采集及回输。为减轻血管穿刺对患者的损伤, 采血和回输通道均应优先选择外周静脉留置针, 如患者外周静脉血管条件不能满足治疗要求时, 采血通道可选择外周动脉留置针或深静脉置管, 回输通道可选择深静脉置管。采用的留置针为 16 ~ 20 G, 在选择留置针型号时应权衡患者的血管条件及治疗所需的血液流速, 如采用外周静脉穿刺应选择既适合血管条件又相对较粗的留置针, 以保证血液流速能够达到治疗要求; 如选择外周动脉穿刺可选择相对较细的留置针以提高穿刺的成功率(由于动脉压力较高, 20 G 留置针的血液流速即可达到治疗要求)。TPE 过程如因故需要暂时停止运行时需通过采血通道及回输通道给患者滴注 0.9% 氯化钠注射液, 以防止通道内因血液停止流动而发生凝血形成血栓堵塞通道, 但如采用外周动脉作为采血通道则不能通过动脉滴注 0.9% 氯化钠注射液, 而需用 5 ~ 10 U/mL 肝素对动脉留置针进行封管处理。如果患者已建立有血管内开口不在同一位置的双腔深静脉置管, 则可采用双腔深静脉置管远心开口的管道作为采血通道, 近心开口的管道作为回输通道。本组 112 例患者 251 例次 TPE, 采血通道采用外周静脉留置针 51 例次、外周动脉留置针 45 例次、深静脉置管 155 例次; 回输通道采用外周静脉留置针 184 例次、深静脉置管 67 例次。其中有 17 例次采血通道及回输通道采用同一双腔深静脉置管, 均用远心端作为采血通道, 近心端作为回输通道。

3.2.3 抗凝剂参数的设置 连续流动离心式血细胞分离机 TPE 运行过程通常使用 ACD-A 配方血液保存液作为抗凝剂(成份有枸橼酸盐)。其中枸橼酸盐能够螯合血浆中的 Ca^{2+} 而达到抗凝作用,

枸橼酸盐还能与血浆 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 等二价阳离子螯合使 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 等离子浓度降低。输入人体的枸橼酸盐在富含线粒体的组织(如肝脏、骨骼肌和肾脏)中被快速代谢为碳酸氢盐后通过肾脏排出^[7]。TPE 运行过程输入枸橼酸盐的速度如超过患者代谢枸橼酸盐的速度时,枸橼酸盐即可在患者体内蓄积导致枸橼酸盐中毒,尤其是有肝、肾功能衰竭的患者 TPE 过程更易发生。因此,TPE 时根据患者肝、肾功能状况,设置抗凝剂的输入速度,对有肝、肾功能损害的患者应尽可能降低抗凝剂输入速度,对肝、肾功能正常患者可以给予相对较高的抗凝剂输入速度,但不宜超过 $1.2 \text{ mL}/(\text{min} \cdot \text{L})\text{TBV}$ ^[4]。TPE 过程还需根据患者 Hct、血小板计数(Platelet, Plt)及凝血功能指标检测结果设置全血采集速度与抗凝剂输入速度的比值。当 Hct 值、Plt 值低,凝血功能差患者 TPE 运行过程对抗凝剂需要量相对较少,可采用相对较高的全血采集速度;Hct 值、Plt 值高,凝血功能正常患者 TPE 运行过程对抗凝剂需要量相对较多,可采用相对较低的全血采集速度,均按抗凝剂输入速度比^[4]。由于不同患者 Hct 值、Plt 值及凝血功能指标检测结果存在很大差异,故实施 TPE 时对全血采集速度:抗凝剂输入速度比的调整范围较大,本组 251 例次 TPE 采用的全血采集速度:抗凝剂输入速度比为 $(8 \sim 15):1$ 。

3.2.4 置换液的选择 常用的置换液有 5%~20% 的白蛋白注射液,静脉注射用高分子量的羟乙基淀粉溶液、晶体溶液、血浆等,每种置换液又各有缺点,除血浆外其他置换液均不含凝血因子。白蛋白注射液价格昂贵且供应不足,难于大量用于 TPE;高分子量的羟乙基淀粉溶液对凝血功能有不利影响,大量应用可使出、凝血时间和凝血酶原时间延长引起病理性出血^[8];静脉注射用晶体溶液用量过多不利于患者胶体渗透压的维持,易导致肺水肿;异体血浆易引起过敏反应,并有传播疾病的风险。TPE 置换血浆的量与 TPE 的治疗效果密切相关,置换 1.5 倍 TPV 可去除患者循环血液中 78% 的致病介质,置换血浆量在 1.5 倍 TPV 以内时,增加置换量对提高去除致病物质的效率高,进一步增加置换量对提高去除致病物质的效率降低,因此每次 TPE 应以置换患者 1.5 倍 TPV 为宜^[4]。通过 TPE 置

换出致病介质的同时,患者血浆蛋白及凝血因子等将以相同比率丢失,通常需采用健康供血者血浆作为置换液以补充丢失部分血浆蛋白及凝血因子,或以健康供血者血浆与不含凝血因子和血浆蛋白的置换液搭配使用,并须考虑以下因素:①在液体平衡设置为 100% 时,置换出患者的血浆容量等于所用置换液容量加抗凝剂的容量;②临床使用的血浆中约有 20% 的容量为抗凝剂;③健康供血者血浆在保存与解冻过程中,不稳定的凝血因子(V、Ⅷ因子)将部分失去活性。即使完全采用血浆作为置换液,治疗过程实际输入抗凝剂的量(治疗过程使用抗凝剂的量及输入血浆中的抗凝剂的量)约占置换总量的 30%,因此对于置换量超过患者 TPV 的 TPE,应主要用健康供血者血浆作为置换液,尤其是对肝功能不全(合成蛋白及凝血因子的功能受损)、低蛋白血症、凝血因子缺乏的患者应全程使用血浆作为置换液,对血栓性血小板减少性紫癜患者也需全程采用血浆作为置换液^[9]。其他患者的 TPE,可在开始治疗的初始阶段使用不超过 $1/4$ 倍 TPV 的静脉注射用晶体或胶体溶液。本组患者 251 例次 TPE 的置换液均主要采用健康供血者血浆,其中 37 例次 TPE 在使用血浆前先使用了静脉注射用晶体溶液作为置换液。

3.2.5 循环动力学平衡的监测及维持 在 TPE 过程中,患者体内 TBV 是一个动态的变化过程,COBE Spectra 连续流动离心式血细胞分离机双针 TPE 程序运行过程中约有 150 mL 血液在体外循环,而在回洗阶段将回输约 345 mL 患者红细胞与 0.9% 氯化钠注射液的悬液。如果以液体平衡为 100% 进行 TPE,在回洗前的运行阶段患者体内的 TBV 比运行前减少约 150 mL,回洗结束时 TBV 大约增加 195 mL $(345 - 150 = 195 \text{ mL})$,如不计算治疗过程通过另外的静脉通道或消化道摄入的液体(如钙剂)容量及代谢丢失的体液容量,最终实际多输入 0.9% 氯化钠注射液约 195 mL。因此,在治疗前,必须根据患者的病情确定需要增加或减少的液体输入量后设置合适的液体平衡值(通过 TPE 管路输入与输出液体容量的比值)。同时,确定需增加或减少的输入量,必须考虑患者治疗前的循环动力学状态(是否存在循环超负荷或血容量不足的情况)、心肺肾

功能状况、治疗过程患者的尿量及隐性丢失的液体量等。

3.2.6 不良反应的护理 TPE 过程中常见的不良反应有:枸橼酸盐毒性反应(主要表现为低血钙反应)、血浆过敏反应、循环血容量的失衡(包括循环超负荷及低血容量)、凝血功能紊乱及胃肠道反应等^[10-11]。本组患者 251 例次 TPE 过程,出现低血钙反应 63 例次,主要表现为口唇及颜面部感觉异常,肢端麻木,肌肉痉挛,手足或全身抽搐等低血钙反应症状,经减慢治疗速度,及时通过静脉通道补充钙剂后大多数患者可迅速缓解,其中 1 例严重者表现为惊厥、喉鸣、呼吸困难、血压下降、心律失常,心电图 QT 间期延长,经停止 TPE 并静脉推注 10%葡萄糖酸钙 20 mL 后缓解。出现血浆过敏反应者 13 例次,主要表现为皮肤瘙痒和荨麻疹,12 例次经减慢治疗速度,给予抗过敏治疗后继续完成治疗,1 例次伴有低血压、胸闷、呼吸困难等过敏性休克症状患者经停止 TPE 并行抗过敏、抗休克治疗后缓解,未继续行 TPE。出现短暂低血压反应 7 例次及胃肠道反应 5 例次(主要表现为恶心、呕吐等症状)经减慢治疗速度及对症治疗后缓解。本组病例 TPE 过程中不良反应均发生于治疗开始 30 min 至治疗结束前。因此 TPE 过程应严密监护患者,监护要点包括:①持续保持血管通道的通畅及液体输入的连续性;②TPE 过程通过心电图监护仪定时监测患者的心率、心律、血压、呼吸、血氧饱和度,每 30 ~ 60 min 测量体温 1 次,并通过调节液体平衡设置或通过其他静脉通道补液以维持患者循环动力学稳定;③密切观察患者有无发生过敏、低血钙等不良反应及血管穿刺部位变化情况,及时防治不良反应。

4 小结

连续流动离心式 TPE 治疗危重症患者要求技术比较高,故实施治疗的技术人员及护理人员必须

熟练掌握连续流动离心式血细胞分离机的性能、参数设置及技术操作,TPE 过程除严密监测患者病情的变化外,应重点监测并维持患者循环动力学的平衡,及时采取正确的措施防治低血钙、过敏等不良反应的发生。

参考文献:

- [1] 诸杜明,廖履坦.实用内科学[M].12版.北京:人民卫生出版社,2006:238-259.
- [2] 何萍,孟建中.血浆置换技术临床应用的进展[J].临床肾脏病杂,2013,13(7):292-295.
- [3] 顾菲,孙凌云.血浆置换治疗免疫病进展[J].中华风湿病学杂志,2005,9(10):625-627.
- [4] 温柏平,杨跃煌.血细胞分离机原理与临床应用[M].北京:人民卫生出版社,2007:78-102.
- [5] Szczepiorkowski ZM,Bandarenko N,Kim HC,et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice:Evidence-based approach from the apheresis applications committee of the American society for apheresis[J].J Clin Apher,2007,22(3):106-175.
- [6] Szczepiorkowski ZM,Winters JL,Bandarenko N,et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice-evidence-based approach from the apheresis applications committee of the American society for apheresis[J].J Clin Apher,2010,25(3):83.
- [7] 陈小伍,于新发,田兆嵩.输血治疗学[M].北京:科学出版社,2012:344-389.
- [8] 黄贞玲,王珊娟,周仁龙,等.羟乙基淀粉 130/0.4 和 200/0.5 对凝血和血小板功能的影响[M].上海交通大学学报(医学版),2009,29(5):569-573.
- [9] Ferrari S,Mudde GC,Rieger M,et al.IgG subclass distribution of anti-ADAMTS13 antibodies in patients with acquired thrombotic thrombocytopenic purpura[J].J Thromb Haemost,2009,7(10):1703-1710.
- [10] Wehrli G.Transfusion therapy in therapeutic apheresis. In: Mintz PD ed. Transfusion Therapy:Clinical Principles and Practice[M].3rd ed. Bethesda: AABB Press,2011:355-395.
- [11] 黄烨,徐丽,蓝红,等.血细胞分离机在血浆置换中不良反应的护理[J].中华护理杂志,2010,45(1):71-72.

[本文编辑:刘晓华]