

分类号:
学号: 2012109122

密级:
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



探讨 ICU 行 CRRT 患者体外循环的集束化护理

学位申请人	魏学玲
指导教师	程青虹 主任医师
申请学位类别	医学硕士
专业名称	护理学
研究领域	危重症医学
所在学院	医学院

中国·新疆·石河子

2015年5月

Explore the bundles of care to the CRRT patients in ICU

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Medicine

By

Wei Xueling

(Critical care medicine)

Dissertation Supervisor: Prof. Cheng Qing-hong

May, 2015

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：魏玲

时间：2015年6月11日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：魏玲

时间：2015年6月11日

导师签名：程青松

时间：2015年6月11日

摘 要

目的：探讨集束化护理在 ICU 患者行 CRRT 体外循环中的应用效果。

方法：采用前瞻性随机、双盲对照、临床干预试验研究，入选 ICU 行 CRRT 治疗的 40 例患者，采用急性生理学和慢性健康状况评分系统 (Acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II) 评定疾病严重程度并随机分为两组，每组各 20 例，实验组进行集束化护理方案，对照组给予常规护理，以探讨集束化护理方法对 CRRT 体外循环凝血的影响。采用 SPSS17.0 统计软件进行统计学处理，所有计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm S$) 表示。

结果：集束化护理方法与常规护理方法比较，结果表明集束化护理组血管通畅率 55%(11/20) 高于常规护理组通畅率 25%(5/20)，两组差异显著，有统计学意义 ($\chi^2=7.03, p=0.01$)；集束化护理组患者 24h 每个滤器使用时间以及在 CRRT 机压力监测指标变化情况均优于常规护理组，两组比较采用 t 检验, $p<0.05$ 。

结论：

1. ICU 患者行 CRRT 治疗时保证体外循环的顺利进行，护理干预发挥着至关重要的作用。充分评估病人高危因素，提高护理人员的 CRRT 护理技术操作水平，可以提高 ICU 患者 CRRT 体外循环通路的通畅率。
2. 通过集束化护理方案的实施，可以延长 CRRT 体外循环装置滤器的使用时间，减少滤器的使用个数，同时保证 CRRT 治疗的连续顺利进行，并能减轻病人的经济负担，同时降低了护理人员的工作量。

【关键词】连续血液净化治疗；凝血；集束化护理

Abstract

Objective: To explore the application effect of bundle care in the CRRT patients in ICU.

Method: We had used two methods in 40 cases of CRRT patients , their disease severity were evaluated by APACHE II scoring system, they were randomly divided into control group (usual care group)and intervention group ,20 cases in each group. Control group were given usual care by general specialist, the intervention group patients accepted the bundles of care. By this study explore the bundle of nursing methods to the CRRT patients in ICU. Repeated measurement data using SPSS17.0 statistical software for statistical analysis. All measurement data are presented as mean \pm standard deviation ($\bar{x} \pm S$).

Results: The results showed that patency rates in the intervention group are 55%(11/20), the control group's patency rates are 25%(5/20).There are significant difference between the two groups ($\chi^2=7.03, p=0.01$). The average time for each filter using were different significantly ($p<0.05$). In the two groups, arterial pressure, venous pressure, trans membrane pressure were different significantly ($p<0.05$), showing that the function of vascular access in the intervention group are better than the control group.

Conclusion:

1. The incidence of poor vascular access in CRRT treatment were related to patients. Own reasons and the technology of nursing. Awareness of risk factors for patients and improving nursing techniques in CRRT can increase the patency rates of vascular access of critically ill patients.
2. Bundles of care in CRRT can effectively maintain the smooth of vascular access, extend the filter's use time, reduce the number of filters-used, which can ensure continuity of treatment and can reduce the financial burden of patients. The bundle of nursing methods can be used the anticoagulant treatment of patients in CRRT to critical ones for high-risk of bleeding ,which can ensure continuity of treatment and can reduce the financial burden of patients.

【Key words】 CRRT; Coagulation; bundles of care

目 录

中文摘要.....	I
Abstract.....	II
英文缩略词.....	III
第一章 前 言.....	1
第二章 材料与方法.....	5
1 研究对象.....	5
2 研究工具.....	5
3 研究方法.....	5
3 .1 研究设计.....	5
3 .2 实验分组.....	5
3 .3 对照组护理方法.....	5
3 .4 实验组护理方法.....	6
4 评价指标.....	6
5 统计学方法.....	7
第三章 结 果.....	8
1 患者一般资料.....	8
2 比较两组患者在实验干预时间内体外循环凝血情况的差异.....	9
3 比较集束化护理方法在实验干预时间内对患者生命体征、肌酐、尿素氮的影响.....	10
4 比较两组患者体外血管通畅率的差异.....	10
5 比较两组患者在干预时间内滤器使用时间的差异.....	10
6 比较两组患者在干预时间内治疗费用的差异.....	11
第四章 讨 论.....	12
1 患者一般资料分析.....	12
2 CRRT 体外循环凝血情况分析.....	13
3 集束化护理效果分析.....	14
4 本研究的不足.....	15
第五章 结 论.....	17
参考文献.....	18
第六章 综 述.....	23
致 谢.....	33
作者简介.....	34
导师评阅表.....	35

英文缩略词

中文名称	英文名称	英文缩写
连续肾脏替代疗法	Continuous renal replacement therapy	CRRT
连续性血液净化治疗	Continue blood purification	CBP
美国肾脏病基金会肾脏病预后 质量倡议组织	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative	KDOQI
急性肾损伤	Acute kidney injury	AKI
重症监护病房	Intensive care unit	ICU
急性生理学和慢性健康状况评 分系统	Acute physiology and chronic health evaluation	APACHE II
全胃肠外营养	Total parenteral nutrition	TPN
动脉压	Arterial pressure	PA
静脉压	Venous pressure	PV
跨膜压	Transmembrane pressure	TMP
凝血酶原时间	Prothrombin time	PT
凝血酶原时间比值	Prothrombin time ratio	PTR
国际标准化比值	International normalized ratio	INR
血浆活化部分凝血活酶时间	Activated partial thromboplastin	APTT
血浆凝血酶时间	Thrombin time	TT
血浆纤维蛋白原	Fibrinogen	FIB

第一章 前言

(Introduction)

连续肾脏替代疗法 (continuous renal replacement therapy, CRRT), 又名连续性血液净化治疗 (continue blood purification, CBP), 是以缓慢的血液流速和透析液流速, 通过弥散或对流原理进行溶质交换和水分清除的血液净化方式^[1]。CRRT 最早是被用于治疗肾功能衰竭的一种替代治疗方法, 近年来更扩展到 ICU 常见危重疾病的急救, CRRT 技术经过几十年的发展, 有了重大革新与发展, 已经成为 ICU 危重病人救治的重要支持手段之一^[2], 而这一重要技术在 ICU 危重患者中的应用, 为重症监护病房的护士提出了一个全新的挑战。

由于 CRRT 治疗持续时间长, 引起体外循环堵塞的因素较多, 各因素间存在相互作用, 从而导致 CRRT 治疗过程中体外循环堵塞的发生率较高^[3,4]。有研究表明, CRRT 体外循环装置堵塞的发生率高达 67.6%, 滤器内凝血是治疗中常见的问题^[5], Mulder 等^[6], 的研究也证实了滤器、管路与 CRRT 过程凝血的发生息息相关。一旦发生体外循环系统堵塞, 会对患者的治疗结局产生严重影响, 直接造成患者大量失血^[7], 这不但会增加患者的经济负担, 还会影响患者的病情甚至预后, 对护理人员来说还会增加工作量^[8]。在 CRRT 体外循环装置中, 滤器和管路是其中的重要组成部分, 维持滤器和管路的通畅对整个体外循环系统又发挥着至关重要的作用^[9]。在 CRRT 技术中, 护理人员作为此项技术的实施者, 需要全程参与危重患者的监护和专项护理^[10], 当医生决定为患者实施 CRRT 治疗后, 作为 ICU 护士, 必需熟练应用这项技术, 才能保证治疗顺利进行。这些连续的步骤包括患者和机器管路, 以及护理人员自身的准备, 连接体外血管通路和病人的血管通路以及在进行中的护理管理等。治疗中护士需要准备液体, 密切监测患者生命体征变化、血气分析、电解质, 以及每小时的液体出入量, 并能根据具体情况及时调整, 同时要密切监测 CRRT 机器运转情况和患者病情变化, 在过程中护理人员需及时发现并排除体外循环中出现的故障, 从而保证患者的治疗效果, 以及治疗的安全性和连续性。因此, 护理干预是保证本技术治疗成功的关键。

血液净化领域理论和技能具有极强专业性, 因此对血液净化护士的综合素质提出了更高的要求^[11]。ICU 患者的 CRRT 对 ICU 护士来说更具有挑战性, 这是因为 ICU 患者大多病情呈现急、危、重的特点, 同时 ICU 患者大多合并有多脏器器官功能的衰竭, 这些患者由于病情本身特点和治疗的需要, 管道多, 经常活动被限制且需要卧床休息, 患者的肢体主动活动减少, 导致血流缓慢, 红细胞聚集, 导致血液高凝状态^[12]; 另外, ICU 患者在发生自主呼吸困难经药物又无法缓解的情况时, 常常要借助呼吸机来度过此难关, 而这种技术的应用在改善患者呼吸状态的同时, 还会因为呼吸机正压工作原理的作用, 使得患者胸腔内的压力发生变化, 进而使患者体内血流动力学发生改变, 最终的影响结果是, 使血流处于一个相对缓慢的状态^[12]; ICU 患者的另一特点是, 患者年龄普遍偏大, 老年患者血管弹性差, 血液粘稠度高, 这一特点也易导致血流缓慢。另外如果患者

发生创伤、脓毒症、感染中毒性休克, 等其它严重疾病合并感染时, 患者体内的炎性介质将会被大量激活, 内源性凝血系统一旦被启动, 都将使得血液处于高凝状态, 其结果将导致增加的凝血因子的浓度产生变化, 从而降低抗凝血酶活性水平和纤维蛋白溶酶原的浓度, 但血液的粘滞度会随之升高, 进一步促使血栓形成。另有文献报道, 接受连续血液净化治疗的患者, 92.5%的患者存在心理问题, 这其中与疾病本身相关而导致患者产生心理问题的占 82.5%^[13], 心理问题不及时解决也会导致患者烦躁, 活动增加而引起 CRRT 机器频繁采血不良, 加重凝血情况的发生^[14]。基于以上特点, 医护人员需要找到一种针对 ICU 患者 CRRT 体外循环中凝血情况的处理方法, 来确保治疗效果, 提高患者的生命质量。近年来, 国内外的许多学者也做了一些关于 CRRT 护理方面的报道, 但针对 ICU 危重患者特点的 CRRT 护理方面的研究少之又少, 且观点不统一。不同的研究人员分别从血流速度、稀释方法、预充方法、静脉壶、冲洗方法以及滤器的选择等方面进行了 CRRT 体外循环抗凝效果的研究, 具体研究现状如下。

国外的学者在很早前就对血流速度做了相关研究, 结论得出血流速度是导致体外循环凝血的主要原因之一^[15]。充足的血流量是成功实施 CRRT 的先决条件, 但是治疗中血流速度的设定要根据患者的实际情况做出综合评价。首先, 血流速度的设定必须要与患者当前的血管通路功能状况相一致, 反之则容易易产生阻力, 加重血小板和血细胞的机械受损程度, 影响正常的凝血过程。其次, 在 CRRT 体外循环通路受阻的情况下, 血流量会增高, 这一情况将会使得体外循环装置与血液摩擦力增加, 加速了血小板聚集的形成。最后, 血液流量增加时易导致 CRRT 机器产生流量不足的报警, 这将使得血泵停泵的概率事件增加。另外, 根据临床实验证实^[16], 在治疗中一旦发生血泵停止转动且持续时间超过 3~5 分钟, 将会导致静置于 CRRT 管路中的血液发生“血细胞-血浆分层”现象, 最终导致血液凝集并不可逆转, 血流速度越快, 体外循环装置越不易发生凝血。KDOQI 在 2010 年急性肾损伤临床实践指南中建议, 在任意一种既定的 CRRT 工作模式下, 只要将血流速度控制在 150~250ml/min, 就可保证治疗效果的充分性。国内也有学者统计报道, 在 325 例次滤器凝血事件当中, 结果显示由于血流速度缓慢这一原因导致滤器凝血的占 27.4%, 血流速度缓慢是导致凝血原因的第 2 个主要原因^[17]。基于以上情况, 在治疗中选择合适的血流速度是至关重要的, 而血流速度的设定又要结合患者的整体情况, 所以护理人员对患者整体情况的实时监测显得尤为重要。

稀释方法的选择对 CRRT 体外循环的抗凝效果也有着一定的影响。前稀释和后稀释是针对血液滤过时置换液的补充途径不同而分的。置换液若在滤器前输入称为前稀释, 若在滤器后输入称为后稀释。在选择后稀释模式的治疗情况下, 血液在流经滤器的过程中会因为超滤作用浓度发生改变, 导致血液粘滞度增加而不易通过滤器膜, 滤器容易凝血。而如果选择前稀释模式进行治疗并且在选用相同滤过模式和抗凝方法的情况下, 滤器不易凝血。Li Mi 等^[18]研究表明, 在血液净化治疗过程中, 采用单纯后稀释法与前后交替稀释法相比, 后者能在保证透析效果的前提下, 不但可以减少透析器凝血事件的发生, 还可以降低抗凝剂肝素的使用量, 在很大程度上也能提高血液净化治疗的效果。

静脉壶作为体外循环装置中的一个重要组成部分，有重要安全意义。研究显示，连续血液净化治疗体外循环凝血与血液循环中产生的大量气泡有着密不可分的关系，20% 体外循环回路凝血易在静脉壶处发生^[19]，而静脉壶位置处于血液回输到患者体内前的位置，由于其装置和未知的特殊性，此处易发生凝血，凝血的发生与静脉壶的顶端总有少量的血液停滞而导致气-血接触时间延长，并形成血栓有关^[20]。有研究者^[21]试着用肝素生理盐水作为预冲液，对静脉壶进行预充达到在其内表面形成“肝素涂层”的目的来预防在此处形成血栓，同样在 CRRT 治疗过程中，用后稀释的方式在静脉壶端输入置换液的方法，也可以达到预防血栓形成的目的。Baldwin 等^[22]发明了一种新型装置的静脉壶，这种改良的装置其原理是将血液从静脉壶的侧面输入，以减少血液涡流的产生，而降低凝血的发生，但这种改良装置的应用结果，与从顶端模式直接把血液输入到静脉壶的装置进行比较，发现两种装置在预防静脉壶凝血的发生率上差别不大，没有统计学意义。在理论上我们可以通过调节静脉壶的液面，让血液输入端管路埋入血液液面以下，这样可以降低血液输入静脉壶时血液与气体接触的时间，从而也就降低了凝血的发生。但是，血液输入端管路埋入静脉壶的长度仍需要探讨，如果埋入长度过长，使得位于静脉壶顶端的血液总是处于一个相对静止的状态，这将使停留在此处的血液形成血栓的机会大大增加，凝血的风险加大。反之，如果埋入深度过浅，则血液从体外循环管路回输到静脉壶顶端时，易形成湍流场，湍流使血液的流体力学发生改变，增加了血栓在静脉壶处形成的机会，也易导致凝血的发生。所以在治疗过程中，护理人员需要连续在床边监测静脉壶液面的变化，以及临床具体情况，CRRT 管路的结构和患者血液粘稠度等情况以减少凝血事件的发生。

冲洗也是预防 CRRT 体外循环凝血的一个重要措施。生理盐水是临床上最常用的冲洗液，通过冲洗管路和滤器来观察和判断静脉壶以及滤器的凝血状况，可以预测在体外循环中滤器和管路的使用时间。Nagarik 等^[23]研究表明每间隔 30min 用生理盐水 100~150ml 冲洗管路和滤器，对有出血倾向患者的体外抗凝效果较好。Uchino 等^[24]的研究也得到了相似的结果。Panphanpho 等^[25]的研究，将有出血风险且不需要应用抗凝药物接受连续血液净化治疗的高危患者，一组用生理盐水进行冲洗，体外循环生存时间为 21.2h，另一组用其他液体进行冲洗，体外循环生存时间为 20.4h，结果发现针对这些有出血倾向的高危患者，用间隔 1h 用 200~300ml 生理盐水进行冲洗，对延长体外循环管路和滤器的生存时间无差异，并不能降低凝血的发生。

综上所述，要保证 CRRT 的治疗效果，延长体外循环的生存时间，从血管通路、滤器、管路的选择，血流速的设定，冲洗方法的实施，以及患者自身情况的判定都离不开医护人员的精心治疗和护理，对于 ICU 危重患者的自身特点，更应当给予科学而合理的护理方法。因此，我们需要找到一种科学而合理的护理方法来解决这个难题。

集束化护理(Bundles of Care)是 ICU 专业新有的名词，它是将分散的有循证证据支持的治疗技术和护理技术整合，形成一个系统化的体系，来处理临床患者的疑难问题，从而确保患者能得到有效地治疗和护理的一种结构化方法^[26, 27]。美国健康研究所(the

institute for healthcare improvement,IHI) 首先提出了这一理念,其最终目的在于让临床患者享受到最优化的医疗护理服务^[28]。此理念的引入被学术界看做是循证医学融入重症患者床边管理最佳的实践指南^[29],其特征主要表现在一下几个方面:(1)护理集束化干预措施为捆绑型措施,属于一个集合。(2)集合中的每个元素都经过了单独的随机对照试验论证或系统评价论证,证明了其有效性^[30];(3)捆绑型的护理集束化干预措施实施效果比单独执行的措施更能改善患者结局;(4)集合中所有单独措施在面临临床禁忌与不适时,不用强制执行;(5)护理“集束化干预”能提高科内团体协作与交流。近年来,集束化护理理念被广泛的应用于国外 ICU 急危重症患者的救治中,尤其是在用于降低呼吸机相关性肺炎和导管相关性感染的发生率方面,取得了很好的效果。国内的一些学者对集束化护理的理念也有一定的研究,但是还处于一个探索的阶段。本研究小组以集束化护理理念为指导,查阅国内外关于 ICU 患者行 CRRT 体外循环抗凝的相关临床试验文献,认真分析总结 CRRT 体外循环凝血的原因以及国内外抗凝成功经验,结合科室具体设备及人员特点,制订出预防 CRRT 体外循环凝血的集束化护理方案,以探讨集束化护理在 CRRT 护理中的应用效果。

因此,本研究采用完全随机分组,对照的研究方式,对照组将采用 ICU 常规护理方法进行护理,实验组则实行集束化护理方案,最后收集整理所有资料并通过统计学分析处理,比较集束化护理预防 CRRT 体外循环凝血的效果,进一步探讨 CRRT 体外循环凝血的影响因素;从而更进一步为 ICU 护士护理 CRRT 患者提供科学而合理的护理指导方法。

第二章 材料与方法

(Materials and Methods)

1 研究对象

1.1 纳入对象

用便利抽样的方法选取石河子大学医学院第一附属医院2013年10月至2014年10月入住ICU科行CRRT治疗的危重患者。

1.2 纳入标准

- (1) 行 CRRT 治疗的危重患者；
- (2) 行 CRRT 治疗, 从治疗开始到结束时间大于或接近 24h 者。

1.3 排除标准

- (1) 行CRRT治疗, 从治疗开始到结束时间小于24h者；
- (2) 因不能耐受CRRT而中断治疗者；
- (3) 除因滤器凝血以外的原因而中断治疗者。

2 研究工具

- (1) 血液净化装置机: 日本旭化成ACH-10；
- (2) 血液滤过器: 聚砜膜滤器HIPS18, 滤器不重复使用；
- (3) 管路配套: 所用管路名称为血液过滤管路及配件；
- (4) 血管通路选择: 采用双腔中心静脉导管, 在股静脉或者颈内静脉经皮作中心静脉穿刺建立临时血管通路。

3 研究方法

3.1 研究设计

本研究的实验设计属于前瞻性的随机、对照、临床干预试验。

3.2 实验分组

本研究采用随机对照的方法, 采用单侧检验, $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.1$, 根据非连续变量样本量计算公式得出 $n=20$ 。两组共需要样本量 40 例, 40 例患者根据随机数字表进行分实验组与对照组两组, 两组各 20 例。

3.3 对照组护理方法

按常规护理方法进行护理。(1) 评估血管通路的状态, 及时发现相关并发症, 并确保通路的通畅。(2) 对于烦躁不安的患者, 给予心理护理。(3) 治疗前将滤器和管路用 100mg 肝素和 2000ml 生理盐水配置成的液体预充, 然后再用 500ml 生理盐水把滤器和管路冲洗一遍; 血液流速设定 150~200ml/min; 治疗中每间隔 1h 用生理盐水 100~150ml 冲洗管路和滤器, 采用前或后稀释法。(4) 治疗过程中, 认真巡视, 检查机器的运转情况, 血管通路的情况, 体外循环情况, 定时测量生命体征, 及时发现血液透析

相关并发症并及时处理。

3.4 实验组护理方法

按集束化护理方案进行护理。

3.4.1 集束化护理方案形成过程：①明确 CRRT 体外循环凝血的危险因素；②构建支持系统，成立科室 CRRT 护理小组；③查阅国内外关于 ICU 患者行 CRRT 体外循环抗凝的相关临床试验文献，选择具有循证证据支持且能有效降低 CRRT 体外循环凝血发生率的护理措施，初步构建集束化护理方案；④成立科室 CRRT 护理质控小组，制定质量评价标准，反馈实施结果，持续性促进临床实践，并最终改变临床实践文化。

3.4.2 实验组护理方法 集束化护理方案：（1）CRRT 治疗中，对于因疼痛或心理不适等原因导致患者烦躁不安的情况，给予心理护理，必要时根据 ICU 患者镇痛镇静指导原则给予镇静处理，以减少体外循环中凝血的发生率^[31,32]。（2）进行 CRRT 的主要护理风险评估，降低体外循环凝血风险^[33]。（3）做好液体平衡的管理，以保证充足的血流量，降低滤器凝血的发生率^[34]。（4）治疗前将滤器和管路用 100mg 肝素和 2000ml 生理盐水配置成的液体浸泡 30min，然后再用 500ml 生理盐水将滤器和管路冲洗一遍^[35]；依据美国肾脏病基金会肾脏病预后质量倡议组织，在 2010 年急性肾损伤临床实践指南中建议，血液流速设定 200~250ml/min；治疗中每间隔 30min 用生理盐水 100~150ml 冲洗管路和滤器，每次用生理盐水 100~150ml 于动脉端冲洗管路及滤器 1 次，若有 I 级凝血事件发生时，中间再增加一次上述冲洗方式^[36]；采用前后交替稀释法^[20]。（5）熟练地使用 CRRT 机器，准确、及时地处理 CRRT 报警以及 CRRT 治疗中的突发事件，监测并记录患者每小时的生命体征及体外循环的压力参数，严防滤器管路凝血事件的发生^[37]。

4 评价指标

4.1 监测指标

（1）记录治疗中血液净化仪器功能参数：治疗模式、前后稀释方式、抗凝方式、置换血流速、TMP、PA、PV。

（2）记录治疗中生命体征监护仪参数：体温、血压，心率， SPO_2 。

（3）开始治疗后没 4h 检测一次机体凝血指标：PT、PTR、INR、APTT、CT 或 ACT、FIB。

（4）滤器凝血分级标准：关于体外循环凝血分级情况的判定，国内外学者均给出了相应的分级标准。国内学者何长民等^[38]根据滤器内纤维凝血的程度和治疗中静脉压 (Venous pressure, PV)、跨膜压 (Transmembrane pressure, TMP) 的变化对滤器凝血程度进行划分 (0 级, I 级, II 级, III 级, 总共 4 级)：0 级, 无凝血或有少量纤维凝血；I 级, 部分凝血或成束纤维凝血；II 级, 严重凝血或半数以上纤维凝血；III 级, PV 和 TMP 明显升高。0~I 级提示抗凝有效，II~III 级提示抗凝不佳。国外 Daugirdas JT 等学者^[39]对滤器凝血程度分级标准 (0 级, I 级, II 级, III 级, 总共 4 级)：0 级, 无凝血；I 级, <10% 成束纤维凝血；II 级, 10%~50% 纤维凝血；III 级, >50% 纤维凝血, 伴 PV 和 TMP 明显增高；0~I 级提示抗凝效果好，II~III 级提示抗凝无效。这两种滤器凝血程分级标准均被临

床广泛采纳，但 Daugirdas JT 等学者对凝血的程度进行了量化，更易于观察，有助于数据标准化统计。所以此研究中参照此分级标准。

(5) 记录两组患者 CRRT 治疗起始至终止中更换滤器个数，每个滤器的使用时间，更管路次数及套数，并记录更换原因。

(6) 记录患者治疗前后肌酐、尿素氮值。

4.2 评价方法

(1) 通过记录两组患者治疗中使用滤器的个数及每个滤器的使用时间，比较集束化护理方法对 CRRT 体外循环通常率的影响。

(2) 通过比较两组患者在生命体征，及肌酐、尿素氮的差别，评价集束化护理方法对患者治疗目标的影响。

5 统计学方法

所有数据采用 SPSS 17.0 处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm S$)表示，两种护理方法效果的比较采 χ^2 检验，两组患者在 CRRT 机压力监测指标、滤器使用时间和个数的比较，以及凝血指标的比较采用 t 检验， $p < 0.05$ 表示有统计学意义。

第三章 结果

(Results)

1 患者一般资料

表1 两组患者一般资料的比较 (n=40, $\bar{x} \pm S$)

	实验组 (20 例)	对照组 (20 例)	t/ χ^2	p
性别 (男/女)	17/3	15/5	0.609	0.70
年龄	62.75±22.29	67.20±20.14	-0.662	0.51
体重 (kg)	70.65±5.82	69.85±6.38	0.414	0.68
APACHE II	22.40 ± 5.83	22.65±5.54	-0.139	0.89
肝素用量 (u/kg)	105.05 ± 45.42	98.66 ± 50.78	0.577	0.57
无/有肝素透析	7/13	5/15	0.476	0.73
置管部位 (颈内/股静脉)	12/8	14/6	0.429	0.74
体温 (°C)	37.28 ± 0.69	37.16 ± 0.73	0.229	0.82
心率 (次/分钟)	105.70 ± 18.18	101.30 ± 18.22	0.764	0.45
收缩压 (mmHg)	124.90 ± 16.44	129.00 ± 17.79	-0.757	0.45
舒张压 (mmHg)	69.25 ± 11.35	66.50 ± 10.72	0.788	0.44
SPO2 (%)	97.85 ± 2.39	97.95 ± 1.93	-0.145	0.89
疾病种类构成情况				
MODS (例)	5	3		
脓毒症 (例)	6	5		
肺部感染 (例)	2	2		
脑梗 (例)	0	1	2.374	0.98
肾衰 (例)	4	5		
休克 (例)	1	2		
有机磷农药中毒 (例)	2	2		
开始治疗前机体凝血指标情况				
PT	21.62±12.10	21.25±10.74	0.17	0.71
PTR	1.67±0.95	1.66±0.90	0.20	0.96
INR	1.92±1.29	1.84±1.11	0.02	0.54
APTT	58.12±24.60	53.17±15.05	-2.40	0.06
TT	22.25±13.21	21.85±11.53	-0.18	0.80
FIB	3.42±1.87	3.97±1.94	0.68	0.80

表1 结果显示: 比较两组患者一般情况 (年龄、性别、体重、APACHE II 评分、肝素用量、治疗前机体凝血指标, 置管部位, 疾病构成比), 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

2 比较两组患者在实验干预时间内体外循环凝血情况的差异

2.1 比较两组患者 CRRT 机压力监测指标动脉压 (PA)、静脉压 (PV)、跨膜压 (TMP) 的变化差异

两组患者治疗初与治疗末的 CRRT 机压力监测指标的比较, 以及两组病例动脉压差值, 静脉压差值和跨膜压差值的比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($p < 0.05$)。结果见表 2。

表2 两组患者24hCRRT机压力监测指标的差异(n=40, $\bar{x} \pm S$)

	实验组	对照组	t	p
治疗初 PA	56.55±17.72	80.85±35.06	-2.77	0.01
治疗初 PV	40.85±15.14	55.45±20.51	-2.56	0.02
治疗初 TMP	49.75±19.01	97.1±73.47	-2.79	0.01
治疗末 PA	130.5±32.32	183.5±25.34	-5.77	0.00
治疗末 PV	92±27.83	131.4±36.45	-3.84	0.00
治疗末 TMP	152.2±46.61	206.8±37.8	-7.19	0.00
PA 差值	73.95±38.71	102.65±39.54	-2.32	0.03
PV 差值	51.15±24.77	75.95±43.69	-2.21	0.03
TMP 差值	81.45±43.15	121.8±72.81	-2.13	0.04

2.2 比较两组患者在 CRRT 治疗 24 小时内机体凝血指标 (PT、PTR、INR、APTT、TT、FIB) 的差异

两组患者凝血指标的比较采用 t 检验, 两组患者 (PT、PTR、INR、APTT、TT、FIB) 这些值的变化差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结果见表 3。

表3 两组患者在CRRT治疗24小时内凝血指标差值(治疗末值-治疗初值)的差异(n=40, $\bar{x} \pm S$)

	实验组	对照组	t	p
PT	-2.46±12.71	-3.02±6.98	0.17	0.86
PTR	-0.18±0.97	-0.24±0.64	0.20	0.84
INR	-0.34±1.34	-0.35±0.90	0.02	0.98
APTT	12.86±31.37	15.74±27.16	-2.40	0.81
TT	-2.21±12.76	-1.34±16.95	-0.18	0.86
FIB	-0.22±1.19	-0.55±1.84	0.68	0.50

2.3 比较两组滤器凝血程度的差异

根据滤器凝血评判标准: 0~I 级提示抗凝有效, II~III 级提示抗凝不佳。两组间比较采用 χ^2 检验, $p < 0.05$, 表明实验组滤器抗凝有效率高于对照组, 差异有统计学意义。结果见表 4。

表4 两组患者在CRRT治疗24小时内使用滤器凝血指标的差异

	实验组 (20例)	对照组 (20例)	x ²	p
抗凝有/无效	15/5	7/13	6.47	0.03
抗凝有效率	75.0%	35.0%		

3 比较集束化护理方法在实验干预时间内对患者生命体征、肌酐、尿素氮的影响

表 5 两组患者生命体征、肌酐、尿素氮的比较 (n=40, $\bar{x} \pm S$)

	实验组 (20 例)	对照组 (20 例)	t	p
治疗末体温 (°C)	36.79 ± 0.37	36.89 ± 0.27	-1.018	0.32
体温差值 (°C)	0.49 ± 0.85	0.33 ± 0.75	0.634	0.53
治疗末心率 (次/分钟)	94.75 ± 11.91	100.10 ± 16.33	-1.184	0.24
心率差值 (次/分钟)	10.95 ± 17.73	1.20 ± 13.02	1.982	0.06
治疗末收缩压 (mmHg)	122.70 ± 12.20	123.75 ± 16.52	-0.229	0.82
收缩压差值 (mmHg)	2.20 ± 16.25	5.25 ± 21.92	-0.500	0.62
治疗末舒张压 (mmHg)	68.45 ± 11.26	70.75 ± 16.57	-0.514	0.61
舒张压差值 (mmHg)	0.80 ± 14.16	-4.25 ± 17.00	1.021	0.31
治疗末 SP02 (%)	97.40 ± 1.60	97.60 ± 2.09	-0.34	0.74
SP02 差值 (%)	0.45 ± 3.02	0.35 ± 1.84	0.126	0.90
治疗初肌酐	359.6 ± 155.30	315.78 ± 193.44	0.792	0.43
治疗末肌酐	181.50 ± 89.11	223.82 ± 135.91	-1.162	0.25
肌酐差值	178.10 ± 105.60	91.96 ± 89.58	2.782	0.01
治疗初尿素氮	26.29 ± 11.75	22.88 ± 12.30	0.897	0.38
治疗末尿素氮	13.34 ± 5.37	15.82 ± 9.44	-1.021	0.31
尿素氮差值	12.95 ± 9.98	7.06 ± 6.85	2.176	0.04

表 5 结果显示：两组患者生命体征变化在治疗前后差异无统计学意义 ($p > 0.05$)；两组患者肌酐、尿素氮值在治疗后差异有统计学意义 ($p < 0.05$)。

4 比较两组患者体外血管通路通畅率的差异

体外血管通路的通畅标准：24h 内使用一个滤器则视为通畅。两组患者体外血管通路通畅率的比较采用 χ^2 检验， $p < 0.05$ ，表明两组患者体外血管通路通畅率差异有统计学意义。结果见表 6。

表 6 两组患者体外血管通路通畅率的差异

	实验组 (20例)	对照组 (20例)	x ²	p
通畅/不畅通	11/9	5/15	7.03	0.01
通畅率	55.0%	25.0%		

5 比较两组在干预时间内滤器使用时间的差异

表7 两组患者在干预时间内使用滤器情况的差异

	实验组 (20 例)	对照组 (20 例)	t	p
滤器使用总时间(h, $\bar{x} \pm S$)	22.68 \pm 1.03	21.19 \pm 4.52	1.43	0.161
24 小时使用滤器个数($\bar{x} \pm S$)	1.55 \pm 0.69	2.35 \pm 0.87	-3.22	0.003
每个滤器使用时间(h, $\bar{x} \pm S$)	21.87 \pm 1.25	20.35 \pm 1.42	3.59	0.001

表 7 结果显示：两组患者在实验干预时间内滤器使用总时间差异无统计学意义 ($p>0.05$)，使用滤器个数以及每个滤器的平均使用时间差异有统计学意义， $p<0.05$ 。

6 比较两组在干预时间内治疗费用的差异

表8 两组患者在干预时间内治疗费用的比较

	实验组 (20 例)	对照组 (20 例)	t	p
CRRT 治疗总费用(元)	24518.00	69782.00	-4.68	0.000
平均每个患者 CRRT 治疗费用	1225.90 \pm 619.50	2263.20 \pm 774.00		

表8结果显示：两组患者CRRT治疗总费用以及平均每个患者CRRT治疗费用差异有统计学意义， $p<0.05$ 。

第四章 讨论

(Discussion)

“集束化护理”理念的形成成为 ICU 护士护理急危重症患者开辟了一片新天地，它为医务人员解决 ICU 危重患者广泛存在的急危重症问题提供了最佳的实践指南^[40]。集束化护理，也是被研究证明的无争议性且被普遍认可的证据组合。集束化护理依赖于各集束方案内每项措施都是有循证证据支持的，并且这些措施在经过系统整合后能发挥整合措施效应大于单一的作用^[41]。“集束化护理”理念的提出目的在于，让临床患者享受到最优化的医疗护理服务。而集束化护理能实施的关键环节在于，集束化护理方案中每一项护理措施都能有最佳的实施途径，且所有实施者的操作应当规范一致，只有同时达到以上要求才能保证集束化护理效果评估的真实性和可信性^[3]。近年来，集束化护理理念被广泛的应用于国外 ICU 急危重症患者的救治中，并取得了很好的治疗效果。国内的一些学者对集束化护理的理念也有一定的研究，但是还处于一个探索的阶段。在 CRRT 治疗中，护理人员作为此项技术的实施者，需要全程参与危重患者的监护和专项护理^[7]，在治疗全程中护理人员需及时发现并排除体外循环中出现的故障，从而保证患者的治疗效果，以及治疗的安全性和连续性，因此，护理干预是保证本技术治疗成功的关键。本研究探索性的将集束化护理理念应用到 ICU 患者连续型血液净化治疗当中，取得满意治疗效果，下面就本研究取得的效果和研究中存在的问题进行分析讨论。

1 患者一般资料分析

CRRT 技术与全胃肠外营养(Total Parenteral Nutrition, TPN)技术和机械通气技术一起并称为重症患者的“三大生命支持技术”，同时这三大生命支持技术在重症医学治疗领域中的作用日益突出^[42]。CRRT 技术的开展提高了 ICU 危重患者的抢救成功率，同时患者的生存质量也得到了逐步改善。而这一重要技术在 ICU 危重患者中的应用，为重症监护病房的护士提出了一个全新的挑战。因为 ICU 患者大多病情危重，而患者病情危重程度对 CRRT 体外循环使用时间会有一些影响。当平均动脉压小于 60mmHg 时，患者存在全身脏器血液灌注不足，会使治疗中的血流量得不到保证，进而会引起 CRRT 机器采血不良报警，最终会缩短 CRRT 体外循环的寿命。Zhang 等^[43]的研究结果也表明，当病人伴有酸中毒和低钙血症时 CRRT 体外循环使用时间显著延长，可能与酸中毒会导致病人凝血功能紊乱有关。本研究结果显示比较两组患者在治疗前生命体征，APACHE II 评分，以及疾病构成比等情况，差别无统计学意义 ($p>0.05$)，其中两组患者平均动脉压平均在 60mmHg 以上，这样可以保证治疗的顺利进行，在一定程度上可以保证本实验结果的真实可靠性。同时针对以上情况，CRRT 治疗过程中，护士要密切观察患者生命体征，当血压持续下降或酸中毒进行性加重时，需要及时与医生沟通，调整治疗方案，保证治疗的顺利进行。

血管通路是保证 CRRT 实施的先决条件，更是救治 ICU 危重患者的生命线，同时也是

保证 CRRT 治疗效果和关系患者预后的关键环节。对于体外血管通路部位的选择,常见的置管部位有颈内静脉和股静脉,颈内静脉导管可以很容易进入上腔静脉而提供充足的血流,而股静脉由于和下腔静脉在解剖学上的距离较远,通常采用 20cm 长的深静脉导管穿刺时,其导管尖端的位置也只能到达髂总静脉的下端或髂外静脉的上端,这与患者的身高、穿刺点位置甚至患者的肥胖程度及穿刺点位于左侧还是右侧都有一定关系。而血液净化管动脉端血液入口处一般作为侧孔则位于髂外静脉,髂外静脉内径一般远小于上腔静脉,所以颈内静脉深静脉管的血流量要比股静脉管充足,理论上是最好的血管通路易途径。但也有研究表明,选择颈静脉进行 CRRT 治疗的效果并不比股静脉好^[44]。Canaud B^[45]等人主张 ICU 患者应首选股静脉置管,由于股静脉置管操作简单,致命性并发症罕见。李莉^[31]等指出,把股静脉作为首选导管穿刺部位,对患有严重心脏衰竭的危重患者来说是一种更为安全的保障。而王玉柱等^[46]认为,股静脉导管在位置上靠近会阴部,容易受到排泄物污染,这也不便于护理人员护理和观察,也不利于患者活动,一旦活动增加,将导致管道变形、弯曲,从而影响股静脉导管留置时间;另外因治疗需要,有时需要改变患者的体位,这一改变可能会导致血管通路受压或堵塞、导管在血管里的位置改变,发生贴壁等情况,使血流量降低,以上情况都容易导致 CRRT 体外循环装置凝血^[47]。也有学者的研究结果表明导管置管部位无论是选择颈内静脉还是股静脉,这都与体外循环装置的寿命之间没有直接的相关性^[48],本研究结果显示两组患者在置管部位的选择上差别无统计学意义($P>0.05$),所以也不能确定导管部位的选择与体外循环装置的寿命之间有无相关性。

综上所述,对于血管通路的选择,目前还没有大量循证医学证据表明何种血管通路选择最佳,还需要医生自己不断的探索积累经验,同时护理人员应做好导管相关的维护与管理工作,尤其在给患者翻身时应注意妥善安置好机器及导管位置,防止导管扭曲、折叠、滑脱^[49],以确保血管通路的通畅。

2 CRRT 体外循环凝血情况分析

血液净化治疗从理论上是一种体外循环治疗的方法。目前血液净化器,以及其所属产品血路管和滤器等材料尚需人工制造,所以这些材料在性能上还无法达到与血液完全的相容为一体,这些材料与患者血液接触时会刺激机体凝血系统产生应答而导致凝血和血栓,堵塞滤器和血路管^[50],而且选用不同材料的滤器膜对凝血过程的影响也不同^[51]。血栓形成可导致毒素去除不充分;血液损失增加血液输注;更换滤器使治疗成本增加。Maria 等^[52]的研究也表明滤器和管路与 CRRT 体外循环过程凝血的发生密切相关。因此,血液净化必须予以抗凝处理。肝素因其使用简便、经济,是 CRRT 最常使用的抗凝剂,可预防滤器凝血,延长滤器寿命,但同时也有增加出血风险的缺点^[53]。黄雯^[54]等建议将全血血小板计数(Plt)、血浆凝血酶原时间(PT)、凝血酶原活动度或国际标准化比值(INR)、全血部份凝血活酶时间(APTT)、凝血时间(CT)或活化凝血时间(ACT)、纤维蛋白原(FIB)列为常规检查项目,进行综合评价患者凝血状态,以保证治疗的顺利进行。国际抗栓治疗指南中指出,APTT 已被广泛应用于肝素治疗静脉血栓时剂量的监控,其目标值为正

常 APTT 值的 1.5~2.5 倍,而这一比例的依据是,血浆肝素浓度在 0.2~0.4u/ml(鱼精蛋白滴定法)时疗效和安全性很明显。Monchi 等^[55]报道,肝素抗凝维持 APTT60s~80s,CRRT 体外循环使用中位时间 40h。APTT 每延长 10s,管路和滤器堵塞的可能性就下降 25%,但出血的风险也相应增加 50%,因而必须选择理想的抗凝方案,既能防治滤器和管路凝血,同时不引起机体出血。在 CRRT 治疗中,肝素抗凝的方法是,通常先给予普通肝素的负荷剂量,然后以 250~1000u/h 的剂量持续输注直至透析过程结束,治疗中没 4h 检测一次 APTT 值,以调整肝素剂量,在保证治疗效果的同时,降低患者出血的风险。本实验结果显示,两组患者治疗中所用肝素量、治疗前 APTT 及其他凝血指标无差别($P>0.05$),且两组所用肝素剂量低于通常标准,在一定程度上降低了患者出血的风险。

在 CRRT 机器报警、突发事件的处理中,及时、正确的护理干预是关键,也是保证 CRRT 体外循环治疗的实施重要前提。CRRT 机器的一项功能是对患者体外循环进行压力监测,PA 变化可以反应体外循环凝血部位,泵后 PA, PV 降低,提示两侧压力口之间血路有凝血;泵后 PA 和 PV 均升高,提示静脉侧压力回心血管有凝血;泵后压急剧升高, PV 轻度升高,提示循环管路广泛凝血^[56],其中 TMP 的监测显得尤为重要。有研究表明 TMP 的持续升高提示滤器进行性凝血,或“次级膜”进行性生成^[57],同时 CRRT 的压力监测受治疗模式、血流速度、置换液输入等因素影响。另有文献^[58]指出,通常在 CRRT 血流量为 200ml/min 时, TMP>250mmHg,预示可能发生凝血。本实验结果显示两组患者 CRRT 机压力监测指标 PA、PV、TMP 的变化差异显著($P<0.05$),实验组患者 TMP 的值(152.2 ± 46.61) mmHg 低于对照组(206.8 ± 37.8) mmHg;实验组抗凝有效率(75%)高于对照组(35%),两组差别显著($P<0.05$),说明集束化护理方法在一定程度上可以减少滤器凝血的机会。所以护理人员必须掌握压力监测知识,正确分析压力异常原因,采取正确干预措施,意识到压力变化趋势比单个数值更有意义^[59]。同时记录这些参数对 CRRT 治疗有重要意义,因为这些数据既能够反映管路、滤器各个时刻的状态,便于回顾凝血前每次的 CRRT 治疗时间和治疗中各类事件^[60-61],为医师调整抗凝策略提供客观依据。目前很多机器提供了压力变化图的记忆功能,但在临床护理工作中尚未得到充分重视和运用,在这方面的研究还需要深入。

3 集束化护理方法效果分析

研究表明 CRRT 常见的报警有压力报警、平衡报警、空气报警、漏血报警、温度报警 5 大类^[62]。各种报警会导致血泵停止,如果处理的时间过长,将直接导致滤器凝血,血凝块堵塞中心静脉导管。Kim 等^[63]研究表明,血液透析双腔管血流量不足时常常引起 CRRT 机血泵停止,需要护士给予复位操作重新启动血泵。当停泵时间超过 3min 会出现管路中不可逆转的血液凝集,这一过程增加了体外循环堵塞的危险^[64]。所以在 CRRT 治疗过程中,护理人员要及时发现并迅速处理引起 CRRT 机停泵的报警,将堵管风险降到最低。Balawin 等^[65]研究表明,CRRT 治疗中血流量欠佳与滤器使用时间显著相关,所以 CRRT 治疗中做好血管通路的维护与护理,不仅能减少因血流量欠佳引起 CRRT 机频繁报警的发生,还能降低体外循环堵塞的风险,保证 CRRT 顺利运行。另外 ICU 患者病情重、病情变化快,应 24

小时严密监测生命体征,同时在CRRT治疗中密切观察神志、意识的变化以及有无低血压、出血倾向、内环境紊乱、低温等并发症发生。只有保证治疗的顺利进行,才能保证治疗目标的完成。

本研究中集束化护理组与常规护理组相比,实验结果显示,两组患者均无低血压及低体温的情况发生,两组患者的生命体征治疗前后差别不显著($P>0.05$);两组患者肌酐,尿素氮值变化有显著性差别($P<0.05$),集束化组患者肾功能情况改善;两组患者在滤器使用时间以及个数和费用方面总体有差别($P<0.05$),集束化护理组在使用滤器个数以及CRRT治疗费用方面较对照组少;集束化护理组体外血管通畅率(55.0%)高与常规护理组(25.0%),差别显著($P<0.05$)。由以上结果说明,在CRRT治疗中选择生物相容性好的滤器、合适的模式参数、充分预冲再循环浸泡、合理的抗凝方案以及在CRRT治疗过程中减少血泵停止时间及次数,加强凝血观察及PA、PV和TMP等监测,保证CRRT治疗的顺利进行。也进一步说明集束化护理方法可以提高CRRT体外血管通畅率,还可以减少患者的治疗费用,同时在一定程度上还可以促进治疗目标的完成。

CRRT理论和技能具有极强专业性,操作风险大,对ICU护士的综合素质提出了更高要求。首先应严格执行床旁CRRT治疗的护士准入制度,加强ICU护理人员CRRT理论与操作规程的培训。同时,可根据以上类常见报警对护士进行有目的的培训,传授一些处理高发故障的经验,人为设定一些情景模拟,训练操作人员排除故障的能力。护士在CRRT过程中,应密切观察管路有无凝血及堵管现象、滤器纤维颜色有无变深或条索状物形成、静脉壶的滤网有无凝血块形成或颜色变深,以及时判断滤器管路是否发生凝血。CRRT体外循环凝血可影响患者的治疗效果及预后,增加经济负担及医护人员工作量。无论由何种原因引起,护士都必须尽快排除其故障^[66]。

危重症医疗质量管理主要包括结构管理、过程管理和对预后的评价。过程管理是针对医疗措施实施过程的管理。近年来,在多次国际学术会议上很多学者明确提出,在结构-过程-结果管理的系统中,危重病的医疗质量管理不应该反复强调结构管理,而应该逐渐过渡到对医疗过程的评估和管理^[67]。而集束化治疗正是强调了治疗过程的管理,体现了过程评估和过程管理的理念。CRRT体外循环集束化干预策略就是指执行所有与CRRT体外循环有关的一系列有循证基础的治疗及护理措施,以保证CRRT体外循环的顺利进行。需要强调的是,在临床工作中一定要对所选择的患者持续地执行集束干预策略里面的每一项措施,而不是间断地执行或只选择其中部分措施来执行,才能真正施行集束干预。否则违背了集束干预策略的精神,所执行的措施也不会产生明显的成效。在实验中我们不是将两组患者的护理方法进行对比,而主要区别是否将所有有效的护理措施全部应用于CRRT患者,在此基础上我们采用更有效的护理方法来取代以往的护理方案,从而真正的起到预防的目的,也使CRRT的治疗及护理更加规范化,标准化及专业化。

4 本研究的不足

(1) 本研究样本例数少,分析因素不全面等可能对实验结果造成一定的影响,在今后研究中需进一步完善和验证,尚需在临床上进行大规模的统计,以利推广应用。

(2)有学者研究指出，集束化护理措施的选择可能因研究结果的阳性偏移，影响其外部一致性^[68]本研究在选择护理措施方面也有可能存在此类问题，在今后的研究中，将不断地对集束化护理方案持续质量改进，力求完善。

(3)由于实验干预时间短，未能对所有患者在整个 CRRT 治疗期间进行干预，所以无法精确的评估集束化护理方案对改善患者预后和治疗成本方面的效果和意义，在今后的研究中将克服以上不足之处，完善整个实验设计，作出科学而合理的实验结果，为临床护理人员提供科学的护理指导方法。

第五章 结论

(Conclusion)

1. 集束化护理可以提高危重病人 CRRT 体外血管通路的通畅率, 延长滤器的使用时间, 减少滤器的使用个数, 保证 CRRT 治疗的连续性, 从而减少患者的治疗费用。
2. CRRT 治疗时血管通路不畅的发生不仅与患者自身因素密切相关, 还与医护人员的操作技术水平密切相关, 正确认识这些高危因素, 并能寻求具有循证证据支持的治疗和护理方法, 可以帮助护理人员为 CRRT 患者提供更为经济适用的指导方法。

参考文献

(References)

- [1] Ronco C, Bellomo R. Continuous renal replacement therapy: evolution in technology and current nomenclature[J]. *Kidney Int*, 2010, 53: 160-164.
- [2] Wald R, Friedrich JO, Bagshaw SM, et al. Optimal mode of clearance in critically ill patients with acute kidney injury (OMAKI)-a pilot randomized controlled trial of hemofiltration versus hemodialysis: a Canadian critical care trials group project[J]. *Crit Care*, 2012, 16(5): R205.
- [3] Davies H, Leslie G. Maintaining the CRRT circuit: Non-anticoagulant alternatives[J]. *Aust Crit Care*, 2006, 19(4): 133-138.
- [4] Baldwin I, Fealy N, Carty P, et al. Bubble chamber clotting during continuous renal replacement therapy: Vertical versus horizontal blood flow entry [J]. *Blood Purif*, 2012, 34(3-4): 213-218.
- [5] Kim IB, Fealy N, Baldwin I, et al. Insertion side, body position and circuit Life during continuous renal replacement therapy with femoral vein access[J]. *Blood Purif*, 2011, 31(1/3): 42-46.
- [6] Mulder J, Tan H, Bellomo R, et al. Platelet loss across the he-mofilter during continuous hemofiltration[J]. *Int J Artif Organs*, 2003, 26(10): 906-912.
- [7] Joannidis M, Straaten HM. Clinical review: Patency of the circuit in continuous renal replacement therapy[J]. *Crit Care*, 2007, 11(4): 218.
- [8] 周解玲. 连续性血液净化滤器血路管凝血原因分析与护理对策[J]. *当代护士*, 2007(11): 26-27.
- [9] Ronco C. Recent evolution of renal replacement therapy in the critically patient[J]. *Crit Care*, 2006, 10(1): 123.
- [10] 文艳秋, 陈林, 林丽. 连续性血液净化的护理管理[J]. *护理管理杂志*, 2005, 5(12): 35-36.
- [11] 唐欣元, 刘化侠, 玄燕华. 连续性肾脏替代治疗在非肾脏疾病病人中的应用进展[J]. *护理研究*, 2009, 23(4): 1035-1037.
- [12] 黄静, 林婉娜, 罗玉珍. ICU 患者深静脉血栓形成的原因分析及护理对策[J]. *中国医疗前沿*, 2008, 3(2): 125
- [13] Baldwin I, Fealy N. Clinical nursing for the application of continuous renal replacement therapy in the intensive care unit [J]. *Semin Dial*, 2009, 22(2): 189-193.
- [14] 季大玺. 连续性血液净化与重症感染[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2004, 13(3): 235-236.
- [15] 陈香美. 血液净化标准操作规程[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 26-28.
- [16] Richtrova P, Rulcova K, Mares J, et al. Evaluation of three different methods to prevent dialyzer clotting without causing systemic anticoagulation effect[J]. *Artif Organs*, 2011, 35

(1):83-88.

[17]Morena M,Jaussent I,Chalabi L,et al.Biocompatibility of heparin-grafted hemodialysis membranes: impact on monocyte chemoattractant protein-1 circulating level and oxidative status[J].Hemodial Int,2010,14(4):403-410.

[18]李密,李姮瑛,谢琼,等.联机血液透析滤过前后交替稀释法对肝素用量的影响.[J]西部医学,2012,24(2):248

[19]黎磊石,季大玺.连续性血液净化[M].南京:东南大学出版社,2004.351.

[20]Schetz M. Anticoagulation for continuous renal replacement therapy[J].Curr Opin Anaesthesiol,2001,14:143-149.

[21]Baldwin I,Tan HK,Bridge N,et al. Possible strategies to prolong circuit life during hemofiltration: three controlled studies[J].Ren Fail,2002,24:839-848.

[22]Baldwin I,Fealy N,Carty P,et al.Bubble chamber clotting during continuous renal replacement therapy:vertical versus horizontal blood flow entry[J].Blood Purif, 2012, 34(3/4): 213-218.

[23]Nagarik AP,Soni SS,Adikey GK,et al.Comparative study of anti-coagulation versus saline flushes in continuous renal replacement therapy[J].Saudi J Kidney Dis Transpl, 2010, 21: 478-483.

[24]Uchino S,Fealy N,Baldwin I,et al.Continuous venous hemofiltration without anticoagulation[J].ASAIO J,2004,50(1):76-80.

[25]Panphanpho S,Naonapanich S,Ratanarat R. Use of saline flush to prevent filter clotting in continuous renal replacement therapy without anticoagulant[J].J Med Assoc Thai,2011, 94(1):105-110.

[26]季大玺,谢红浪,黎磊石.连续性血液净化与非肾脏疾病[J].中国危重症急救医学, 2001, 13(1):7-9.

[27]谭景予,陈锦秀.呼吸机相关性肺炎集束化护理方案的制订与管理[J].中华护理杂志, 2011,46 (7):731-733.

[28]Haraden C.What is a bundle 2006 [http:// www. ihl. Org/ IHI/Topics/Critical-Care/ Intensive-Care. /Improvement-Stories/What-Is-a-Bundle.htm](http://www.ihl.org/IHI/Topics/Critical-Care/Intensive-Care/Improvement-Stories/What-Is-a-Bundle.htm).

[29]Resar R,Pronovost P,Haraden C,et al.Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator associated pneumonia [J].J Quall Patient Saf,2005,31:243- 24.

[30]Peter Lachman, Ebastian Yuen. Using care bundles to prevent infection in neonatal and pediatric ICUs [J].Current Opinion in Infectious Diseases.2009,22:224-228.

[31]李莉,王景,平叶红.临时性留置导管误入颈总动脉血液透析 1 例分析[J].中国血液净化,2010,9(6):344.

[32]Zhang Z, Hongying N. Efficacy and safety of regional citrate anticoagulation in critically ill patients undergoing continuous renal replacement therapy [J].Intensive Care Med,2012,38

(1):20-28.

[33]李嵘,仲雅,杨君等,护理风险管理与对策在连续性肾脏替代治疗护理中的应用价值[J].现代中西医结合杂志,2014,23(30):3401.

[34]Webb AR,Mythen MG,Jacobson D,et al. Maintaining blood flow in the extracorporeal circuit:haemostasis and anticoagulation [J].Intensive Care Med,1995,21(1):84-93.

[35]Nagarik AP,Soni SS,Adikey GK, , et al.Comparative study of anti-coagulation versus saline flushes in continuous renal replacement therapy[J].Saudi J Kidney Distranspl,2010, 21(3): 478-483.

[36]张桂芝,靳清,张婉词.无肝素透析预防凝血的护理[J].现代护理,2006,12(20):1895.

[37]刘翔,龚德华,季大玺,等.连续性肾脏替代治疗患者体外循环凝血的危险因素及护理研究进展[J].中华护理杂志,2013,48(4):377-379.

[38]何长民,张训.肾脏替代治疗学[M].上海:上海科学技术文献出版社,2005:66-67.

[39]Daugirdas JT,Blake PG,Ing TS.Handbook of Dialysis [M].4th ed.Philadelphia,PA: Lippincott Williams&Wilkins,USA,2008:215-217.

[40]Bradford Winters,Todd Dorman. Patient-safety and quality initiatives in the intensive care unit [J]. Current Opinion inAnaesthesiology,2006,19:140-145

[41]Marwick C,Davey P.Care bundles:the holy grail of infectious risk management in hospital? [J].Curr Opin Infect Dis,2009,22(4):364-369.

[42]任冰,刘云.连续性肾脏替代治疗救治重症急性肾衰的护理[J].中华护理杂志,1993, 34(1):28-30.

[43]Zhang Z,NiH,LuB.Variables associated with circuit life span in critically ill patients undergoing continuous renal replacement therapy:Aprospective observationalstudy[J]. ASAIOJ, 2012, 58 (1):46-50.

[44]ParientiJJ, MegarbaneB, Fischer MO Catheter dysfunction and dialysis. Performance according to Vascular access among 736 critically 111 adults requiring renal replacement therapy: arandomized controlled study: CritCare Med,2010,38(4):1118-1125.

[45]Canaud B,Desmeules S,KloucheK,etal.Vaseular access for dialysis in the intensive care unit.Best pract Res Clin Anaesthesiol,2004,18(1):159-174.

[46]王玉柱,蔡美顺,杨涛,等.股静脉与颈内静脉半永久双腔导管在血液透析中的应用[J].中国中西医结合肾病杂志,2005,6(2):86-88.

[47]刘庆晨.血液透析中透析器凝血的预防[J].护理研究,2008,22(12B):3327-3328.

[48]李爱琴.血液净化患者行颈内静脉导管术的护理[J].中国社区医师·医学专业, 2011, 13 (266):198-199.

[49]孙丽丽,张海泳,王红.难治性充血性心衰患者水钠潴留的 CVVH 治疗疗效和护理难点临床分析[J].护理实践与研究,2010,7(23):1.

[50]黄宇清,李建明.血液透析膜的生物相容性.中国组织工程研究与临床康复,2008,12

(49):9739-9742.

[51]Frank RD,Weber J,Dresbach H,et al. Role of contact system activation in hemodialyzer-induced thrombogenicity[J].Kidney Int,2001,60:1972-1981.

[52]Maria RH,Ana MG,Aleix C,et al.Biocompatibility of cellulosic and synthetic membranes assessed by leukocyte activation [J].Am J Nephrol,2004,24:235-241.

[53]Oudemans-van StraatenHM, Wester JP, De PontAC, et al. Anticoagulation strategies in continuous renal replacement therapy: can the choice be evidence based? [J]. Intensive Care Med, 2006, 32 (2): 188-202.

[54]黄雯,赵慧颖.血液净化治疗抗凝状态的监测[J].中国血液净化,2013,12(2):62.

[55]Monchi M,Berghmans D,Ledoux D,etal.Citrate vs.heparin for anticoagulation in continuous veno-venous hemofiltration:A prospective randomized study[J].Intensive Care Med,2004,30(2):260-265.

[56]周勤,王莉.连续性血液净化无抗凝剂治疗危重患者的观察及护理[J].现代护理,2008,14(12):1393-1394.

[57]Baldwin I,Fealy N.Clinical nursing for the application of continuous renal replacement therapy in the intensive care unit[J].Semin Dial,2009,22(2):189-193.

[58]Baldwin I,Fealy N.Nursing for renal replacement therapies in the intensive care unit: historical,educational,and protocol review [J].Blood Purif,2009,27(2):174-181.

[59]Guirao Moya A,Esteban Sanchez ME,Fernandez Gaute N,et al. Pressure monitoring in continuous renal replacement therapy [J].Enferm Intensiva,2010,21(1):28-33.

[60]Fealy N,Baldwin I,Bellomo R.The effect of circuit “down time” on uraemic control during continuous veno-venous haemofiltration [J]. Crit Care and Resusc,2002,4:266-270.

[61]Uchino S,Fealy N,Baldwin I,et al. Continuous is not continuous: the incidence and impact of circuit and “down time” on uraemic control during continuous veno-venous haemofiltration [J].Intensive Care Med,2003,29(3):575-578.

[62]赵君花,卢燕,丁琳,等.3518例次CRRT治疗故障报警原因分析及指导[J].中国血液净化,2014,13(4):353-354.

[63]Kim IB,Fealy N,Baldwin I,et al. Premature circuit clotting due to likely mechanical failure during continuous renal replacement therapy[J].Blood Purif,2010,30(2):79-83.

[64]Baldwin I.Factors affecting circuit patency and filter life[J].Contrib Nephrol, 2007, 156: 178-184.

[65]Baldwin I,Bellomo R,Koch B.Blood flow reductions during continuous renal replacement therapy and circuit life[J].Intensive Care Med,2004,20(11):2074-2079.

[66]Baldwin I.Factors affecting circuit patency and filter life [J].Contrib Nephrol,2007,156: 178-184.

[67]Levy M. Finding out what we do in ICU[J]. Crit Care Med,2006, 34:227-228.

[68]Camporota L ,Brett S.Care bundles:implementing evidence or common sense?[J].Crit Care,2011,15(3)159.

第六章 综述

(Review)

CRRT 滤器管路凝血的危险因素及护理研究进展

摘要: 管路、滤器是连续性血液净化治疗体外循环中的重要组成部分。而管路、滤器内凝血是连续性血液净化治疗中常见的问题之一,本文就滤器凝血的原因及护理干预进展作一综述。

关键词: CRRT; 凝血; 护理

连续肾脏替代疗法 (continuous renal replacement therapy,CRRT),又名连续性血液净化治疗 (continue blood purification,CBP),是采用每天 24 小时或接近 24 小时的一种长时间,通过体外循环血液净化方式连续、缓慢清除水及溶质的一种血液净化治疗技术,以替代肾脏功能^[1]。CBP 自 20 世纪 70 年代以来,至今已有 20 余年^[2]。目前 CRRT 治疗已成为危重病人救治的重要支持手段^[3-4],广泛运用于各类危重病病人的抢救治疗^[5-6],但滤器内凝血是 CRRT 治疗中常见的问题。当滤器凝血后需重新更换,从而使治疗终止,不仅影响了治疗效果,而且增加了患者的治疗费用和护理人员的工作量^[8],更会影响患者的预后。保证治疗连续进行的关键是滤器及管路的通畅^[7],护理干预对维持 CRRT 体外循环的顺利进行发挥着关键性的作用。目前国内外对于危重病人 CRRT 护理方面的研究有一些报道,但大多为综述性文献,因此,对危重病人 CRRT 滤器管路凝血的危险因素及护理干预研究成为我们急需解决的问题。

1 滤器管路凝血相关的危险因素

1.1 患者自身因素

危重病人多合并有多器官功能衰竭,这些病人由于制动,卧床,肢体主动活动减少,导致血流缓慢,红细胞聚集,导致血液高凝状态^[9],如危重病人应用呼吸机辅助通气时(特别是正压通气),改变了胸腔内的负压状态,使胸腔内压增高,静脉回流受限,血流处于相对缓慢状态^[9];危重病人中,老年人居多,老年人血管弹性差,血液粘稠度高,血流缓慢;另外创伤、MODS、严重感染、中毒时炎症介质的释放,内源性凝血系统的激活,都使得血液处于高凝状态。高凝状态的原因是血中多种凝血因子浓度升高,抗凝血酶原活性水平下降,纤溶酶原浓度降低,血小板的数量、聚集性、粘附性增加,血液粘滞度升高,从而有利于血栓形成^[10]。高凝状态直接促使凝血,血容量不足、躁动均可因采血不良使血泵频繁停顿而凝血^[10]。

1.2 CRRT 治疗相关的因素

1.2.1 血管通路选择相关因素

常见的中心静脉置管部位有颈内静脉和股静脉,颈内静脉导管可以很容易进入上腔

静脉而提供充足的血流,而股静脉距离下腔静脉较远,一般常见的 20cm 深静脉导管尖端仅能位于髂外静脉上端或髂总静脉下端,这与患者的身高、穿刺点位置甚至患者的肥胖程度及穿刺点位于左侧还是右侧都有一定关系。而血液净化管动脉端血液入口处一般作为侧孔则位于髂外静脉,髂外静脉内径一般远小于上腔静脉,所以颈内静脉深静脉管的血流量要比股静脉管充足,是目前公认最好的血管通路途径,但是,置管位置(颈内静脉、股静脉),同体外循环寿命之间不存在相关关系^[11]。也有研究表明危重病人 CRRT 治疗中,颈静脉的位置并不优于股静脉的位置^[12]。Canaud B^[13] 等人主张 ICU 病人应首选股静脉置管,由于股静脉置管操作简单,致命性并发症罕见。李莉^[14] 等指出对心力衰竭严重的病人,应以首选股静脉导管植入较为安全。而王玉柱等^[15] 认为股静脉置管处临近会阴部,不便于观察和护理,又易受排泄物的污染,导管较易弯曲变形,造成股静脉置管留置时间较短。另外,如果操作医师对股静脉解剖结构掌握不准确,缺乏临床经验,穿刺技术不熟练,在同一静脉反复穿刺使血管壁受损和局部出血、肿胀而导致血流量不足,血管通路不畅^[16]。长期留置导管又可损伤静脉内膜而易形成血栓性细菌性静脉炎并成为感染病灶^[17]。目前还没有大量循证医学证据表明何种血管通路选择最佳,往往需要医生自己不断的探索积累经验^[19]。

1.2.2 血流速度的影响

血流速度,即每分钟血流量。充足血流量是 CRRT 顺利实施的前提,但是,机器的血流量设定要依据实际情况作出综合评价。①机器设定的血流量要与血管通路的功能状态相匹配,否则易产生抽吸,加重血细胞和血小板的机械性破坏,影响正常的凝血过程;②在体外循环阻力增加的情况下,高血流量使血液与体外循环装置的剪切力增加,促进血小板凝集;③高流量时易发生流量不足的报警,使停泵的概率增加。血流量在早期已被国外学者证实是影响体外循环凝血的主要因素之一^[20],国内也有学者^[21] 报道,325 例次滤器凝血中,有 27.4% 由血流速度缓慢引起,居凝血原因的第 2 位。血流速度由挤压泵管的机械力量驱动产生。血流速度越快,体外循环装置越不易凝血。美国肾脏病基金会肾脏病预后质量倡议组织(Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, KDOQI)在 2010 年急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)临床实践指南中建议,任何模式的 CRRT,150~250ml/min 的血流速度即可达到治疗充分性。血泵停转时间越长,CRRT 装置的凝血风险越高。有文献报道^[22],在临床实践中,血泵停转超过 3~5min,可导致 CRRT 管路中静置血液发生“血浆-血细胞分层”,出现不可逆转的血液凝集。

1.2.3 CRRT 工作原理相关因素

CRRT 工作原理主要是以对流、弥散、超滤三种为主,在此基础上开展了多种治疗模式,而主要以透析、滤过模式为主,这两种模式需要的跨膜压(transmembrane pressure, TMP)不同。透析模式需要的 TMP 较低,“浓缩极化”现象不明显,滤器寿命较长。滤过模式需要较高的 TMP;而 TMP 高,中大分子物质在膜内侧浓缩形成“阻力层”,滤器膜表面“浓缩极化”现象明显,影响膜的通透性,易发生滤器凝血。一些学者^[23-24] 认为,相比于弥散,对流模式的 CRRT 更易发生体外循环凝血。

1.2.4 预冲方法

预冲是血液透析前用生理盐水冲洗透析器和管路, 排出透析器和管路中的空气, 使透析膜冲洗充分。规范透析预冲操作程序, 改进透析预冲质量标准, 可以提高患者的透析质量^[25]。对预冲液的选用上各血液净化中心存在差异, 卫生部2010年版《血液净化标准操作规程》^[26]也没有明确规定。目前国内外各个血液净化中心护理人员在实际透析操作中预冲液的选用主要有2种: 一种是采用肝素生理盐水预冲法, 另一种是采用单纯生理盐水预冲法。肝素是一种富含阴离子的酸性黏多糖, 分子量为3000~40 000道尔顿。许多临床专家推荐使用肝素生理盐水对CRRT体外循环装置, 包括管路和滤器进行预冲处理。原理为当肝素生理盐水流经管路和滤器时, 肝素分子带有的大量负电荷, 与管路、滤器高分子材料表面带有的正电荷, 通过静电作用^[27-28]以离子键方式结合, 在管路和滤器内面形成“肝素涂层”^[29]。当涂层与血液接触时, 由于离子键结合的不稳定性, 白蛋白等血浆大分子物质可结合肝素, 使肝素分子从管路和滤器内面脱落。即便短期体外循环治疗, 肝素化管道中仍有部分肝素分子在早期脱落, 由于此种涂层的抗凝活性主要源于肝素的释放, 因此, 肝素分子的“脱落效应”具有重要意义^[30]。2009年孙雪峰等调查显示^[31]: 北京、沈阳、哈尔滨、大连4个大城市的7家三级甲等医院血液净化中心实施预冲方式中, 4个血液净化中心采用单纯生理盐水预冲, 3个采用肝素生理盐水预冲。也有证据表明这2种预冲方法在对患者透析充分性方面无差异^[32], 另外这2种方法由于肝素用量不同, 其对透析器抗凝的影响值得关注, 肝素用量越大对透析器抗凝效果越好, 但可导致出血等严重并发症而危及患者生命^[33], 所以有严重出血倾向等禁忌证的患者, 应慎用此法。

1.4.3 前稀释与后稀释比较

前稀释和后稀释是针对血液滤过时置换液的补充途径不同而分的。置换液若在滤器前输入称为前稀释, 若在滤器后输入称为后稀释。后稀释模式的血液在流经滤器时, 因超滤作用浓缩, 降低膜的通透性, 增加凝血风险, 而前稀释血液滤过可以避免这种血液浓缩现象, 在相同抗凝方法和滤过模式下, 前稀释治疗模式的滤器不易凝血^[34]。LI Mi等^[35]研究表明血液透析滤过采用前后交替稀释法与单纯后稀释法相比, 在保证透析效果的前提下, 可以减少肝素用量, 减少透析器凝血事件的发生, 提高了血液透析滤过的完成率。

1.4.4 抗凝方式

血液净化治疗属一种体外循环治疗。血液净化器, 血路管等人工合成材料尚无法达到完全的血液相容, 与血液接触时会激活凝血系统产生凝血和血栓, 堵塞净化器及血路管^[36], 因此, 血液净化必须予以抗凝处理。早期Roland等^[37]用电子显微镜对分别用普通肝素、低分子肝素、枸橼酸抗凝的患者完成4h透析后的聚砜滤器膜内表面扫描, 结果显示, 普通肝素组聚集的纤维蛋白网和红细胞最多, 低分子肝素组次之, 枸橼酸组最少。枸橼酸通过螯合 Ca^{2+} , 阻断 Ca^{2+} 依赖的血小板、嗜中性粒细胞等细胞活化过程, 增加聚砜滤器膜的生物相容性。Polanska等^[38]的研究证实, 枸橼酸可抑制嗜中性粒细胞

释放蛋白水解酶的过程。Kleger 等^[41]发现,枸橼酸抗凝高于普通肝素和低分子肝素组。张凯悦等^[39]发现枸橼酸联合小剂量低分子肝素抗凝,比单用枸橼酸和单用低分子肝素抗凝能显著延长滤器使用寿命。龚德华等^[40]提出,单独使用局部枸橼酸抗凝法,将枸橼酸分为在动脉端输入含枸橼酸的置换液和在动脉端单独泵入枸橼酸,两部分同时输入,当置换液停止输入后仍有抗凝,可避免因更换置换液袋时间过长导致的滤器凝血。

1.4.5 滤器选择

滤器是 CRRT 工作的重要组成部分,而不同材料滤器膜对凝血过程的影响不同^[42]。如早期研究^[43]结果,与纤维素膜相比,合成膜激活补体系统的作用小,可吸附血浆蛋白,具有较好生物相容性。血液与膜接触时,滤器膜吸附血浆蛋白,在表面形成“次级膜”,会改变膜本身通透性。“次级膜”的形成,可能引发滤器膜的凝血过程。较大膜面积的滤器对血流造成的阻力较小,使用寿命也较长。

1.4.6 静脉壶

在体外循环装置中,静脉壶有重要安全意义。研究显示,血液循环中的气泡是导致凝血发生的重要原因之一,20%循环回路凝血发生在静脉壶^[44],静脉壶位于血液回输至患者体内前的位置,此处易发生凝血^[45],而凝血的发生与静脉壶内的气-血接触面易形成血栓,且静脉壶的顶端总有小部分血液停滞有关^[44]。有研究者^[46]尝试用肝素生理盐水预冲静脉壶,在壶内表面形成“肝素涂层”;CRRT 治疗过程中在静脉壶中加入肝素,采用后稀释的方式在静脉壶端输入置换液等方法,预防此处血栓形成。Baldwin 等^[47]试用了一种新型静脉壶,即将血液入口端置于静脉壶侧面,与从顶端垂直输入血液的静脉壶比较,二者的静脉壶凝血发生率差异没有统计学意义。调节静脉壶液面,使血液输入端管路埋入血液液面以下,可以避免血液输入静脉壶时,形成“气-血”接触面。但是,静脉壶血液输入端管路的埋入深度仍需探讨。理论上讲,埋入深度过深,使静脉壶顶端的血液处于相对静止的状态,这部分血液发生凝集的可能性增加;埋入深度过浅,则血液在流出输入端管路时,易形成湍流场,增加局部血凝块形成可能。需根据临床具体情况,CRRT 管路的结构和患者血液黏滞度等,决定静脉壶血液输入端管路的埋入深度。

2 预防体外循环凝血的相关护理措施

维持 CRRT 正常运行,规范的护理干预措施显得尤为重要。血液净化领域理论和技能具有极强专业性,对血液净化护士的综合素质提出更高要求^[48]。

2.1 CRRT 治疗前的护理

2.1.1 护理人员仪器准备方面 护理人员应妥善固定床旁血滤机,检查仪器表面清洁度,保证管路安装部位清洁无污染,确保机器性能完好。CRRT 护士要具备较高理论水平和实践能力,熟练地使用 CRRT 机器,准确、及时地处理 CRRT 报警以及 CRRT 治疗中的突发事件,处理不及时,可导致体外循环装置凝血,使其寿命缩短^[49]。

2.1.2 患者方面 有文献报道,行 CRRT 治疗中 92.5% 的患者有心理问题,82.5% 以上的患者心理问题与疾病相关^[50],所以在行 CRRT 治疗前应针对患者不同的心理状况、不同病情等有针对性地给予心理指导,引导患者克服困难,树立战胜疾病的信心。保证体外循环

的前提是对患者凝血状态的评估,检测与评估患者的凝血指标。黄雯^[51]等建议将全血血小板计数(Plt)、血浆凝血酶原时间(PT)、凝血酶原活动度或国际标准化比值(INR)、全血部份凝血活酶时间(APTT)、凝血时间(CT)或活化凝血时间(ACT)、纤维蛋白原(FIB)、血浆 D-二聚体(D-dimer, DD)列为常规检查项目,进行综合评价患者凝血状态,以保证治疗的顺利进行。

2.2 CRRT 治疗中的护理

2.2.1 护理人员、仪器方面 在 CRRT 机器报警、突发事件的处理中,及时、正确的护理干预是关键,也是保证 CRRT 体外循环治疗的实施重要前提。CRRT 机器的一项功能是对患者体外循环进行压力监测。现在更多的研究是 TMP 和滤器压力下降值(ΔP)的研究, ΔP =滤器前压(PBE)-静脉压(PV), ΔP 是反映滤器凝血最有意义的指标,用于估算血液流经透析器前后的压力变化, ΔP 急剧升高,常预示滤器大面积凝血。TMP 和 ΔP 的持续升高提示滤器进行性凝血,或“次级膜”进行性生成^[52]。CRRT 的压力监测受治疗模式、血流速度、置换液输入等因素影响。有文献^[53]指出,通常在 CRRT 血流量为 200ml/min 时, TMP>250mmHg (1mmHg=0.133kPa), PBE>200mmHg, ΔP >26mmHg, 预示可能发生凝血。

从每次 CRRT 治疗开始,每小时记录 1 次体外循环装置的功能参数,包括管路、滤器凝血情况、压力变化情况,对滤器凝血情况的判断显得尤为重要,目前还没有循证医学证据支持的滤器凝血分级标准。一般常用滤器凝血分级标准为,0 级:无凝血;I 级:<1/3 的纤维凝血;II 级:1/3~2/3 的纤维凝血;III 级:>2/3 的纤维凝血,伴静脉压和 TMP 明显增高^[54],0~I 级提示抗凝有效,II~III 级提示抗凝不佳^[55],需更换管路。记录这些参数对 CRRT 治疗有重要意义,因为这些数据既能够反映管路、滤器各个时刻的状态,便于回顾凝血前每次的 CRRT 治疗时间和治疗中各类事件^[56-57],为医师调整抗凝策略提供客观依据。护理人员必须掌握压力监测知识,正确分析压力异常原因,采取正确干预措施,意识到压力变化趋势比单个数值更有意义^[58]。但没有循证依据支持,CRRT 压力监测被认为是可信的做法^[54]。目前很多机器提供了压力变化图的记忆功能,但在临床护理工作中尚未得到充分重视和运用,在这方面的研究还需要深入。

2.2.2 患者的护理

2.2.2.1 导管护理 危重患者血液处于高凝状态者,要保证中心静脉导管的通畅,翻身时应注意妥善安置好机器及导管位置,防止导管扭曲、折叠、滑脱^[59]。因治疗时患者的体位变换,可能发生血管通路受压、堵塞、导管贴壁等情况,使血流量降低,体外循环装置凝血风险增加^[18]。

2.2.2.2 冲洗 临床上常用生理盐水冲洗管路和滤器,以观察滤器、静脉壶凝血状况,可预测滤器在体外循环中使用的时间。Nagarik 等^[60]对比有出血倾向患者应用普通肝素 APTT 于 45~55s,肝素输注速度 250~500 U/h 和生理盐水冲洗(患者基础 APTT 值>55s,每间隔 30min 用生理盐水 100~150ml 冲洗管路和滤器)的体外循环寿命,肝素组 (26±6.4) h,生理盐水冲洗组 (24.5±6.36) h;出血并发症患者所占比例分别为

45%和 13%;说明间隔生理盐水冲洗抗凝,对有出血倾向患者的体外抗凝效果较好。Uchino 等^[61]的研究也得到了相似的结果。Panphanpho 等^[62]的研究将有出血倾向、不使用抗凝药行 CRRT 的高危患者分为生理盐水冲洗组和非生理盐水冲洗组,体外循环使用时间分别为 21.2h 和 20.4h,发现在此类有出血倾向的高危患者中,200~300ml/h 生理盐水冲洗,对预防体外循环管路、滤器的凝血无作用。

2.2.2.3 凝血状态的检测指标 血液净化过程中,不仅要监测体外循环管路中的凝血状态,而且还要监测患者全身的凝血状态。监测的目的是评估患者血液净化过程中体外循环是否达到充分抗凝,患者体内凝血状态是否受到抗凝剂的影响以及影响的程度,机体是否容易发生出血。血液净化治疗中机体凝血状态的主要监测指标黄雯^[51]等建议将 Plt、PT、INR、APTT、CT 或 ACT、FIB、DD 列为常规检查项目,血液净化过程中凝血状态检测的目标值应控制在合适的范围内。

2.2.2.4 其他 治疗中严格做好危重病人的护理工作,综合评价患者的病情变化,随时与责任医生沟通,以保证治疗顺利进行。然而对于高凝血状况,低血压等危重患者在进行 CRRT 治疗的护理方面还没有循证医学的证据支持,所以还需要深入研究寻找证据。

2.3 CRRT 治疗后的护理 对 CRRT 体外循环的抗凝治疗是一个动态、连续的监测,所以在治疗结束后仍需要再次评价患者的凝血指标以及治疗效果。中心静脉导管的通畅是保证后续治疗的关键,所以一定要做好导管的维护。

3 小结

目前,CRRT 在临床上应用广泛,抗凝是血液净化过程中的重要环节。但是要保证血液净化治疗的正常进行,就必须坚持全过程的质量管理,严密地评估和监测患者的体内和体外循环的凝血状态,并进行出血的预防。护理工作起关键作用,护理专业人员必须具备高度的责任心、扎实的专科理论和临床技能,及时发现体外循环凝血相关因素,正确、及时地处理,有效减少凝血事件的发生,以保证 CRRT 体外循环的顺利进行,保证治疗效果。而有效的护理干预措施是我们迫切需要解决的问题。

参考文献

- [1] Ronco C, Bellomo R. Continuous renal replacement therapy: evolution in technology and current nomenclature[J]. *Kidney Int*, 2010, 53: 160-164.
- [2] 周解玲. 连续性血液净化滤器血路管凝血原因分析与护理对策[J]. *当代护士*, 2007(11): 26-27.
- [3] Ronco C. Recent evolution of renal replacement therapy in the critically patient[J]. *Crit Care*, 2006, 10(1): 123.
- [4] 唐欣元, 刘化侠, 玄燕华. 连续性肾脏替代治疗在非肾脏疾病病人中的应用进展[J]. *护理研究*, 2009, 23(4): 1035-1037.
- [5] 季大玺, 谢红浪, 黎磊石. 连续性血液净化与非肾脏疾病[J]. *中国危重症急救医学*, 2001, 13(1): 7-9.
- [6] 李海涛, 马凌云. 无肝素日间连续性静-静脉血液滤过治疗尿毒症合并脑出血 8 例[J]. *中国现代医生*, 2007, 45(24): 32-33.
- [7] 赵琳, 许莉, 王超, 等. 增加泡管时间以延长无肝素 CRRT 治疗的临床效应[J]. *中国当代医药*, 2010, 17(20): 21-22.
- [8] Joannidis M, Oudemans-van Straaten HM. Clinical review: Patency of the circuit in continuous renal replacement therapy[J]. *Crit Care*, 2007, 11(4): 218.
- [9] 黄静, 林婉娜, 罗玉珍. ICU 患者深静脉血栓形成的原因分析及护理对策[J]. *中国医疗前沿*, 2008, 3(2): 125.
- [10] 季大玺. 连续性血液净化与重症感染[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2004, 13(3): 235-236.
- [11] 李爱琴. 血液净化患者行颈内静脉导管术的护理[J]. *中国社区医师·医学专业*, 2011, 13(266): 198-199.
- [12] Parienti JJ, Megarbane B, Fischer MO. Catheter dysfunction and dialysis. Performance according to Vascular access among 736 critically ill adults requiring renal replacement therapy: a randomized controlled study. *Crit Care Med*, 2010, 38(4): 1118-1125.
- [13] Canaud B, Desmeules S, Klouche K, et al. Vascular access for dialysis in the intensive care unit. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2004, 18(1): 159-174.
- [14] 李莉, 王景, 平叶红. 临时性留置导管误入颈总动脉血液透析 1 例分析[J]. *中国血液净化*, 2010, 9(6): 344.
- [15] 王玉柱, 蔡美顺, 杨涛, 等. 股静脉与颈内静脉半永久双腔导管在血液透析中的应用[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2005, 6(2): 86-88.
- [16] 汪红, 王蔚蔚, 张美军, 等. 血液透析患者临时血管通路的类型及护理[J]. *解放军护理杂志*, 2008, 25(4A): 44-45.
- [17] 兰俊花. 静脉置管相关感染 16 例临床分析[J]. *护理研究*, 2009, 23(10C): 2770.
- [18] 刘庆晨. 血液透析中透析器凝血的预防[J]. *护理研究*, 2008, 22(12B): 3327-3328.

- [19]吴雄飞.中心静脉置管建立血液透析血管通路及其技术的进步[J].西南地区第12届肾脏病学术会议,2012:49.
- [20]Webb AR, Mythen MG, Jacobson D, et al. Maintaining blood flow in the extracorporeal circuit: haemostasis and anticoagulation [J].Intensive Care Med,1995,21(1):84-93.
- [21]王云燕, 刘晓莉, 刘均敏. 血液透析器出现凝血的原因分析和护理对[J].解放军护理杂志,2006(5):54-55.
- [22]Baldwin I. Factors affecting circuit patency and filter life [J].Contrib Nephrol, 2007, 156: 178-184.
- [23]Davies H,Morgan D,Leslie G.A regional citrate anticoagulation protocol for pre-dilutional CVVHDF:the Modified Alabama Protocol [J].Aust Crit Care,2008,21(3):154-165.
- [24]Zhang Z,Hongying N.Efficacy and safety of regional citrate anticoagulation in critically ill patients undergoing continuous renal replacement therapy [J].Intensive Care Med,2012,38(1):20-28.
- [25]Belda D,Sukran U,Halil IV,et al.Can a different priming process of the dialyzer affect dialysis adequacy in chronic hemodialysis patients [J].Taylor& Francis,2004,26(2):155-157.
- [26] 陈香美. 血液净化标准操作规程[M].北京:人民军医出版社,2010:26-28.
- [27]Morena M,Jaussent I,Chalabi L,et al.Biocompatibility of heparin-grafted hemodialysis membranes: impact on monocyte chemoattractant protein-1 circulating level and oxidative status[J].Hemodial Int,2010,14(4):403-410.
- [28]Richtrova P,Rulcova K,Mares J,et al.Evaluation of three different methods to prevent dialyzer clotting without causing systemic anticoagulation effect[J].Artif Organs,2011,35(1):83-88.
- [29]柏淑颖,朱德明,王伟.涂层技术在体外循环装置中的应用及意义[J].中国体外循环杂志,2009(2):65-69.
- [30]Jacobs S,De Somer F,Vandenplas G,et al.Active or passive bio-coating:does it matters in extracorporeal circulation?[J].Perfusion,2011,26(6):496-502.
- [31]孙雪峰,肖青,王禹,等.七个血液净化中心842例血液透析患者抗凝方法的流行病学调查及分析[J].中华医学志,2009,89(9):577-581.
- [32] 王雪梅,刘立明.不使用肝素盐水预冲透析器对血透患者透析充分性的影响[J].齐鲁护理杂志,2010,16(13):22-23.
- [33] 周春梅,任慧敏,全正利.不同抗凝法在血液透析中的应用效果观察[J].护理学杂志,2010,25(1):35-36.
- [34]Uchino S,Fealy N,Baldwin I,et al.Pre-dilution vs. post-dilution during continuous veno-venous hemofiltration: impact on filter life and azotemic control[J].Nephron Clin Pract,2003,94(4):94-98.
- [35] 李密,李姮瑛,谢琼,等.联机血液透析滤过前后交替稀释法对肝素用量的影响.[J]西部

医学,2012,24(2):248

[36]黄宇清,李建明.血液透析膜的生物相容性.中国组织工程研究与临床康复,2008,12(49):9739-9742.

[37]Hofbauer R,Moser D,Frass M,et al.Role of contact system activation in hemodialyzer-induced thrombogenicity [J].Kidney Int,2001,60:1972-1981.

[38]Polanska K,Opatrny K, Rokyta R, et al.Effect of regional citrate anticoagulation on thrombogenicity and biocompatibility during CVVHDF[J].Ren Fail,2006,28(2):107-118.

[39]张凯悦,徐斌,吴从业,局部枸橼酸联合小剂量低分子肝素抗凝在连续性肾脏替代治疗中的应用[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2012,21(4):311-316.

[40]龚德华.枸橼酸三钠抗凝在血液净化中的应用[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2003(3):92-95.

[41]Kleger GR,Fessler E. Can circuit lifetime be a quality indicator in continuous renal replacement therapy in the critically ill? [J].Int J Artif Organs,2010,33(3):139-146.

[42]Frank RD,Weber J,Dresbach H,et al. Role of contact system activation in hemodialyzer-induced thrombogenicity [J].Kidney Int,2001,60:1972-1981.

[43]Locatelli F,Buon cristiani U,Canaud B,et al.Haemodialysis with on-line monitoring equipment: tools or toys?[J].Nephrol Dial Transplant,2005,20(1):22-33.

[44]黎磊石,季大玺.连续性血液净化[M].南京:东南大学出版社,2004.351.

[45]Schetz M. Anticoagulation for continuous renal replacement therapy [J].Curr Opin Anaesthesiol,2001,14:143-149.

[46]Baldwin I,Tan HK, Bridge N,et al. Possible strategies to prolong circuit life during hemofiltration:three controlled studies [J].Ren Fail,2002,24:839-848.

[47]Baldwin I, Fealy N,Carty P, et al. Bubble chamber clotting during continuous renal replacement therapy:vertical versus horizontal blood flow entry [J].Blood Purif,2012,34(3/4):213-218.

[48]Dirkes S,Hodge K. Continuous renal replacement therapy in the Adult Intensive Care Unit. History and current trends [J]. Critical Care Nurse,2007,27(2):61-80.

[49] Baldwin I, Fealy N. Clinical nursing for the application of continuous renal replacement therapy in the intensive care unit [J].Semin Dial,2009,22(2):189-193.

[50]程淑碧,潘晓东,程静刁.连续性血液净化 89 例患者的心理护理[J].齐鲁护理杂志,2004,10(4):269-270.

[51]黄雯,赵慧颖.血液净化治疗抗凝状态的监测[J].中国血液净化,2013,12(2):62.

[52]Baldwin I,Fealy N.Clinical nursing for the application of continuous renal replacement therapy in the intensive care unit[J].Semin Dial,2009,22(2):189-193.

[53]Baldwin I,Fealy N.Nursing for renal replacement therapies in the intensive care unit: historical,educational,and protocol review [J].Blood Purif,2009,27(2):174-181.

- [54]Ejaz AA,Komorski RM,Ellis GH,et al. Extracorporeal circuit pressure profiles during continuous venovenous haemofiltration [J].Nurs Critical Care,2007,12(2):81-85.
- [55]鄢建军,杨瑞,杜翔,等.改良连续静-静脉血液滤过中局部枸橼酸抗凝的应[J].护理学杂志,2006,21(7):4-6.
- [56]Fealy N,Baldwin I,Bellomo R.The effect of circuit “down time” on uraemic control during continuous veno-venous haemofiltration [J]. Crit Care and Resusc,2002,4:266-270.
- [57]Uchino S,Fealy N,Baldwin I,et al. Continuous is not continuous: the incidence and impact of circuit and “down time” on uraemic control during continuous veno-venous haemofiltration [J].Intensive Care Med,2003,29(3):575-578.
- [58]Guirao Moya A,Esteban Sanchez ME,Fernandez Gaute N,et al. Pressure monitoring in continuous renal replacement therapy [J].Enferm Intensiva,2010,21(1):28-33.
- [59]孙丽丽,张海泳,王红.难治性充血性心衰患者水钠潴留的 CVVH 治疗疗效 和护理难点临床分析[J].护理实践与研究,2010,7(23):1.
- [60]Nagarik AP,Soni SS,Adikey GK,et al. Comparative study of anti-coagulation versus saline flushes in continuous renal replacement therapy[J].Saudi J Kidney Dis Transpl,2010,21:478-483.
- [61]Uchino S,Fealy N,Baldwin I,et al. Continuous venovenous hemofiltration without anticoagulation [J].ASAIO J,2004,50(1):76-80.
- [62]Panphanpho S,Naonapanich S,Ratanarat R. Use of saline flush to prevent filter clotting in continuous renal replacement therapy without anticoagulant[J].J Med Assoc Thai,2011,94(1):105-110.

致 谢

(Acknowledgments)

岁月如歌，时光荏苒。转眼间，三年的研究生求学生活即将结束。在这三年的学习生活中，我受到了许多教诲。值此毕业、分别之际，谨以此文向所有支持和帮助过我的良师益友们致以深深的谢意。

感谢石河子大学给予我这次求学深造的机会，学习本专业理论知识，进一步提高自我。

感谢我的导师程青虹主任，三年来对我无论是学业还是生活各方面的亲切关怀和悉心指导，感谢他的谆谆教诲及如父母长辈般的关爱之情。从论文选题、开题、实验的设计和 implement 以及论文撰写的每一个环节，程老师都给予了无私的帮助和严格的指导。导师严谨的作风、渊博的知识在潜移默化间使我深受启发，都将在我今后的人生中产生深远影响。导师宏观与细腻并存的思维方式，丰富与深刻的人生哲学体系，都是需要我用一生去学习领会的。三年来，是导师在学业和生活上给我指导，给我鼓励，使我自信，让我成熟。

衷心感谢石河子大学医学院第一附属医院 ICU 的全体医护老师在临床中给予我的悉心指导。

衷心感谢石河子大学医学院研究生办公室李思源老师、张辉老师、陈洁婷老师、伊丽莎老师在学习和生活上给予的关心和帮助。

衷心感谢石河子大学医学院护理系的李新辉、李萍、张桂青、左彭湘、王燕等老师，感谢她们三年来对我的培养和指导！

衷心感谢我的师哥李建华以及我的同窗闫婷、龙检、王海霞、曾建琼、赵利、崔磊、高兴晓及我的师弟、师妹们在学习、实验和生活中给予的鼓励和帮助。

衷心感谢 2012 级全体研究生同学在我学习和生活上给予的关心和支持，难忘我们共同走过人生中短暂却不平凡的三年学习生活。

衷心感谢我的父母，家人无私的爱支持我完成三年的学习和生活中，给予我关心和照顾，让我实现了自己的梦想。

还有很多支持过我、帮助过我、批评过我、鼓励过我和理解过我的人，他们是我人生旅途中的扶手，促进我向前进步。在此虽不一一例举，但我衷心祝福他们永远健康和幸福。

最后，感谢岁月与困难对我的磨砺！

作者简介

魏学玲，女，生于 1983 年 9 月，籍贯甘肃。2007 年毕业于兰州大学护理系，获得学士学位。2007 年 8 月至 2012 年 8 月在石河子大学医学院第一附属医院 ICU 工作。2012 年 9 月考入石河子大学医学院攻读护理学研究生，主要研究方向危重症护理学。

在校期间主要参与的研究项目

1 完成了课题《集束化护理方案在 ICU 患者行 CRRT 体外循环中的应用》的工作

学习期间发表的文章

魏学玲, 程青虹, 闫婷. 集束化护理在 ICU 患者行 CRRT 体外循环中的应用. 中华高血压杂志.

石河子大学硕士研究生学位论文

导师评阅表

研究生姓名	魏学玲	学制	三年
专业	护理学	研究方向	重症护理

学术评语:

连续肾脏替代疗法 (continuous renal replacement therapy , CRRT), 是指采用每天 24 小时或接近 24 小时的一种治疗急、慢性肾功能衰竭合并其他多脏器功能衰竭的连续性血液净化疗法。目前 CRRT 治疗已成为 ICU 危重病人救治的重要支持手段, 但滤器内凝血是 CRRT 治疗中常见的问题。当滤器凝血后需重新更换, 从而使治疗终止, 不仅影响了治疗效果, 而且增加了患者的治疗费用和护理人员的工作量, 而保证治疗连续进行的关键是滤器及管路的通畅, 其中护理干预对维持 CRRT 体外循环的顺利进行发挥着关键性的作用。因此, 对危重病人 CRRT 体外循环凝血的护理干预研究成为我们急需解决的问题。集束化护理是有效实施循证实践指南的一种方法。集束化干预也是提高医疗质量和病人结局的一种结构化方法。集束化治疗的关键是集束化护理方案中各元素均有其最佳实施途径, 团队各成员应尽量保持操作规程一致, 以保证干预效果评估真实可信。。

本研究采用前瞻性随机、对照、临床干预试验设计。探讨 ICU 行 CRRT 体外循环抗凝的集束化护理方法, 为探索适合 ICU 行 CRRT 患者安全有效的护理方法提供依据。

课题从实验设计、实验分组、实验步骤、观察指标的选择到数据统计学分析, 整个过程思路清晰、目标明确, 设计合理, 取得了较为满意的结果, 具有一定的科学价值和临床应用前景。该论文达到硕士学位研究生培养目标的要求, 同意参加毕业论文答辩。

指导教师签字:

2015 年 6 月 11 日

