

· 共识与指南 ·

脐带血临床输注专家共识

《脐带血临床输注专家共识》编写组

[摘要] 脐带血(hUCB)广泛应用于移植和再生医学,其临床输注流程对治疗的安全性和有效性至关重要,但目前对输注关键步骤的管控尚未形成统一标准。为规范 hUCB 输注过程,编写组组织各医院的临床医护专家、脐血库技术专家共同撰写了《脐带血临床输注专家共识》。本共识涵盖了冻存 hUCB 从脐血库运输至医院后的复苏、输注前/输注时/输注后患者处理及用药、输注不良反应及处理措施等关键过程与操作规范。共识共形成 6 条推荐意见,旨在为广大医务工作者及科研人员提供参考,提高 hUCB 输注规范性,保障患者治疗安全性和疗效。

[关键词] 脐带血; 输注; 操作规程; 专家共识

[中图分类号] R457.1

[文献标识码] A

DOI:10.3969/j.issn.1674-3245.2025.02.001

Expert consensus on clinical umbilical cord blood infusion

"Expert Consensus on Clinical Umbilical Cord Blood Infusion" Writing Group

(Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200000, China)

Corresponding author: Li Junmin, E-mail: drlijunmin@126.com

[Abstract] Human umbilical cord blood (hUCB) is widely used in transplantation and regenerative medicine. The infusion process is crucial for the safety and efficacy of hUCB treatment. However, there is no unified standard for the control of the infusion key steps. In order to standardize the infusion process of hUCB, we organized clinical medical experts from hospitals and technical experts of cord blood banks to jointly write the "Expert consensus on clinical infusion of cord blood". This consensus covers key processes and operating instructions of using hUCB, including thawing method of cryopreserved hUCB, patient management before/during/after infusion, and management of infusion reactions. A total of 6 recommendations were formed in the consensus, aiming to provide a reference for doctors and researchers, improve the standardization of hUCB infusion, and ensure the safety and efficacy of patients.

[Key words] Cord blood; Infusion; Operating instruction; Expert consensus

目前,人脐带血(hUCB)已广泛应用于移植和再生医学,包括血液系统、免疫系统、神经系统、肿瘤、代谢性疾病等 100 多个适应证的治疗与研究,国内外 hUCB 存储量与应用量也逐年增多^[1-4]。hUCB 的复苏方法、回输时间、患者用药处理方法等在各中心间存在差异,这些关键过程是影响 hUCB 细胞活性、输注不良反应发生率,以及细胞治疗有效性的重要因素^[5-10]。但目前 hUCB 的相关研究与规范性文件仅集中于 hUCB 的选择、脐血库的管控、具体的临床研究方案等,对于临床输注流程、不良反应预防与治疗、相关输注护理措施等缺乏具体、可实施的标准。本共识拟针对冻存的 hUCB 从脐血库运输至医院后的复苏、输注前/输注时/输注后患者处理及用药、输注不良反应及处理措施提供指导性建议,供广大医务工作者及从事相关学科的科研人员使用,从而规范 hUCB 临床输注过程,提高 hUCB 应用患者的治疗质量和使用效果。

1 前言

1.1 共识的形成 本共识由中国老年医学学会血液学分会提供学术指导,通过组织全国多位专家学者组成编写委员会,在文献检索和数据分析的基础上撰写共识草案,随后由专家委员会进行多轮讨论,直至达成共识。本共识的筹备和陈述的构建借鉴了我国既往共识制定的经验,通过对相关文献进行系统检索,提出有关“脐带血输注”的关键问题,形成陈述条目。共识的制订参考 2014 年发布的《世界卫生组织指南制订手册》^[11]及中华医学会发布的《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022 版)》^[12]。

1.2 共识的要点 根据临床医护人员在 hUCB 输注时关注的重点内容,通过专家讨论的形式,最终确定了 6 个要点。即:(1)hUCB 输注前需进行患者病史了解及相关检测。hUCB 复苏后为细胞混悬液,宜根据患者已有静脉通路情况进行输注。(2)hUCB 输注前 1 天推荐给予营养补液,尤其对于胃肠道反应较重患者;hUCB 输注前不推荐使用利尿剂。(3)hUCB 输注前需遵医嘱进行用药,预防过敏反应等的发生。(4)hUCB 复苏前,医护人员宜提

基金项目:国家自然科学基金项目(81770144)

作者单位:上海交通大学医学院附属瑞金医院

通信作者:李军民, E-mail: drlijunmin@126.com

前核查/确认水浴箱状态、水温、水量等;hUCB 复苏需由专业人员进行,可由脐血库技术人员操作,或由经过培训的医护人员进行。hUCB 复苏后应尽快交护理人员进行回输。(5)hUCB 的使用应在经验丰富的医护人员指导下进行。hUCB 复苏后宜尽快回输,输注开始时应缓慢输注、患者耐受后可提高输注速度,输注时间建议控制在 30 min 以内。输注过程中,医护人员需全程监护。(6)临床应用不良反应及处理。

1.3 证据检索与筛选 通过 PubMed、Web of Science、中国知网、万方数据库等数据库,中文检索词为“脐带血、脐带血造血干细胞移植、细胞治疗、脐带血输注”等,英文检索词为“cord blood、cord blood hematopoietic transplantation、cell therapy、cord blood infusion”等,所有文献的检索时间为建库至 2024 年 8 月 8 日。共筛选到包括美国移植和细胞治疗学会脐带血特别兴趣组“脐带血复苏和输注指南”和“脐带血移植后移植物抗宿主病的预防和管理指南”^[13-14]、美国纽约血液中心脐血库 Hemacord 产品说明书^[15]、细胞治疗认证基金会(FACT)“造血细胞治疗产品采集、制备和应用国际标准”^[16]等权威指南在内的关键参考文献 36 篇。

1.4 适用范围 本共识适用于进行 hUCB 输注治疗的患者(包括 hUCB 造血干细胞移植和其他非移植性输注),可供开展 hUCB 输注治疗的临床中心医师、护士,以及开展 hUCB 相关研究的各科研机构人员使用。

2 hUCB 输注操作规程

2.1 hUCB 输注前患者检测 (1)ABO 血型、Rh(D) 血型、交叉配血试验、不规则抗体筛选^[17]。(2)输血史、输血反应史^[18-22]。(3)过敏反应既往史、特异性(过敏性鼻炎、哮喘、湿疹)或食物过敏史、免疫球蛋白 E(IgE)表达水平^[18,23]。(4)其他病史:心脏病、高血压、癫痫等。

2.2 静脉通路构建及维护 (1)构建:根据患者已有管路情况,可采取经外周放置中心静脉导管(PICC)、中心静脉导管(CVC)等方式建立静脉通路;如使用留置针,建议当天置入,保证输注通畅、安全。不能使用含去除白细胞的过滤器进行输注,如需要,可使用 170 ~ 260 μm 的过滤器去除凝块^[15]。(2)维护:检查静脉输注通路是否通畅,暂停其他合并用药的使用^[24]。

【专家共识一】hUCB 输注前需进行患者病史了解及相关检测。hUCB 复苏后为细胞混悬液,宜根据患者已有静脉通路情况进行输注。

2.3 hUCB 输注前 1 天给予营养支持 营养不良可影响造血干细胞移植(HSCT)患者的免疫系统和植入时间,增加并发症发生率、延长住院时间和移植病死率。在输注前 1 天可给予静脉营养补液,营养补液配制包括碳水化合物(50%葡萄糖)、脂肪乳剂、氨基酸制剂、维生素、电解质等^[25]。尤其对于胃肠道反应较重患者,推荐输注前 1 天给予静脉营养,保证输注当天充分的循环血量。

2.4 hUCB 输注前水化 水化可减少化疗引起的不良反应,降低药物毒性;输 hUCB 前输注生理盐水可以预防血液浓缩、脱水、电解质失衡等现象,有助于维持患者循环稳定和电解质平衡^[26-27]。根据患者情况,在 hUCB 输注前 4 ~ 6 h 输注生理盐水等,同时嘱咐患者多饮水,密切监测体液平衡^[13,28-29]。输注前鼓励患者如厕,以尽量减少 hUCB 输注时被中断并确保患者的安全。

2.5 输注前不推荐使用利尿剂 利尿剂可导致血容量不足,hUCB 回输前如无特殊需要,不推荐使用利尿剂^[30]。

2.6 进食 患者在输注 hUCB 前应尽量避免空腹,可在进食后 1 ~ 2 h 进行输注,可减少输注不良反应发生的风险。

【专家共识二】hUCB 输注前 1 天推荐给予营养补液,尤其对于胃肠道反应较重患者;hUCB 输注前不推荐使用利尿剂。

2.7 患者输注前用药 输注前 15 ~ 30 min 应根据患者不同体质,结合疾病状态、临床评估应用抗过敏药物、镇痛药物、抗焦虑药物等^[13,29]。具有频繁输血史、易过敏体质患者可常规使用地塞米松、劳拉西泮。hUCB 在儿科疾病治疗输注前不需要常规使用地塞米松预防输血反应,从而减少不必要的激素用量。还需要关注患者年龄,年龄越大,越需要在输注前采用更为完善的预防措施^[29,31]。

2.8 准备必要的床边急救药物 应准备必要的急救药物,急救药物选用可依据各医院习惯用药进行调整,需包含降血压药物、抗过敏药物、胃肠道反应药物、其他维持患者生命体征、挽救患者生命药物^[28,32]。如劳拉西泮(抗焦虑作用)、异丙嗪(用于各种过敏症,如哮喘、荨麻疹等)、胍屈嗪(降血压)、呋塞米(利尿剂)、氢化可的松、肾上腺素、氢考(常用急救药物)等。所有输注前用药及急救药品的用法用量根据患者病情酌情使用。

2.9 心理支持 根据患者状态进行心理支持,与患者做好沟通,可将输注过程中的不舒适情况及时告知医护人员,确保第一时间识别不良反应的发生

并采取措施^[24]。

【专家共识三】hUCB 输注前需遵医嘱进行用药,预防过敏反应等的发生。

2.10 hUCB 的复苏

(1)冻存的 hUCB 宜在恒温水浴箱中进行复苏。恒温水浴箱先加水后通电,水量需超过 hUCB 冻存盒 5 cm 高度,温度设定在 37 ~ 40 °C,待水温稳定后使用,必要时用温度计复核确认水浴箱温度。

(2)复温时,首先将 hUCB 冻存盒从液氮罐中取出,转移到液氮气相中静置 5 min,随后将冻存盒迅速浸没在水中。打开冻存盒取出 hUCB,左右轻轻摇摆使其受热均匀,复苏过程约 2 min,若 2 min 后仍有冰块,需继续复苏直至冰块完全融化。

(3)复苏完成后,用 75%酒精棉片消毒 hUCB 血袋后移交护理人员进行输注。hUCB 复温需彻底,低温会使皮肤血管收缩,交感神经兴奋、产热反应的发生,加重心脏负担并产生心血管反应^[33]。

【专家共识四】hUCB 复苏前,医护人员宜提前核查/确认水浴箱状态、水温、水量等;hUCB 复苏需由专业人员进行,可由脐血库技术人员操作,或由经过培训的医护人员进行。hUCB 复苏后应尽快交护理人员进行回输。

2.11 hUCB 输注时患者处理

(1)信息核对^[16]。①患者的姓名、住院号、床位号;②hUCB 条形码及质量标准相关信息;③输血史;④ABO 血型、Rh(D)血型、交叉配血试验、不规则抗体筛选;⑤过敏反应既往史、特异性(过敏性鼻炎、哮喘、湿疹)或食物过敏史、免疫球蛋白 E(IgE)表达水平;⑥医嘱。输注前,医生需了解患者以上③、④、⑤项信息,然后由两名护理人员同时对以上内容进行核对。

(2)生命体征测量^[34-36]。hUCB 输注前需进行患者的生命体征监测,如体温(T,正常值:36.0 ~ 37.2 °C)、脉搏(P,正常值:60 ~ 100 次/min)、呼吸(R,12 ~ 16 次/min)、血压(BP,正常值:收缩压 90 ~ 140 mmHg,舒张压 60 ~ 90 mmHg)、尿量,必要时心电监护,确保患者生命体征稳定。

2.12 hUCB 输注

(1)复苏后的 hUCB 开始时需缓慢输注,前 4 min 匀速输注 3 ~ 5 ml。密切观察患者,如无胸闷、心悸及皮疹等不良反应后,可加快输注速度(如严重心肺功能不全者,应当适当增加输注速度)。输注速度与高血压等不良反应的发生率有显著相

关性^[37]。快速输注是心血管不良反应发生的关键,易造成患者心脏负荷的加重,结合 hUCB 输注临床经验、细胞活性检测结果及国内外研究数据,建议输注时间控制在 30 min 内^[6-7,15,29]。

(2)不良反应观察。输注过程中应嘱患者放松心情,张口深呼吸以快速排出二甲基亚砷(DMSO),同时密切监测生命体征,特别是血压的变化,观察有无寒战、高热、腰痛、血红蛋白尿等输血反应,以及有无头痛、胸闷、呼吸困难、高血压等循环负荷过重的表现。研究显示,输注相关不良反应常发生在 hUCB 输注后 30 min 内,因此医护人员在该时间段需要密切观察患者的生命体征,及时给予针对性处理^[34,36]。当输入 hUCB > 20 ml 时,除了观察患者生命体征外,还应做好健康教育,缓解患者不良情绪,同时重点观察患者的消化系统表现和尿液颜色变化,及时给予对症处理缓解患者不良反应^[34]。

(3)hUCB 输注后尽量避免使用大量生理盐水等冲洗静脉通路管道,防止由此导致的患者心脏负担增加。输注过程中落实静脉通路护理,预防感染发生。输注遵循先慢后快原则,输注过程应专人全程监护。

【专家共识五】hUCB 的使用应在经验丰富的医护人员指导下进行。hUCB 复苏后宜尽快回输,输注开始时缓慢输注、患者耐受后可提高输注速度,输注时间建议控制在 30 min 以内。输注过程中,医护人员需全程监护。

2.13 hUCB 输注后处理

(1)生命体征监测。hUCB 输注后,需继续进行生命体征监测。研究显示,输注相关不良反应常发生在 hUCB 输注后 30 min ~ 3 h,因此医护人员在该时间段需要密切观察患者的生命体征,特别是高血压的发生,及时给予针对性处理。

(2)利尿。输注结束后,应根据患者情况,遵医嘱确定是否使用利尿剂(呋塞米、布美他尼、依他尼酸、托拉塞米等)。利尿剂的使用,有助于改善水肿、减轻心脏负担、恢复血浆渗透压、减轻肾脏压力、维持血压等^[38-39]。

(3)记录。需记录输注过程中发生的不良反应,并完成 hUCB 输注记录。

2.14 hUCB 输注可能发生的不良反应及处理措施

(1)不良反应发生的影响因素。hUCB 输注不良反应可能由 DMSO、破碎红细胞、血浆成分等引起,也可能受输注速度、输注时 hUCB 温度等的影响,需严格按照操作规程进行处理和输注。

(2)不良反应的处理措施。hUCB 输注可能发

生的不良反应及应对措施,见表 1^[13,15]。

表 1 hUCB 输注不良反应及处理措施

序号	反应	处理措施
1	高血压	减缓输注,给予抗高血压药、利尿剂;必要时停止输注
2	血红蛋白尿	水化并监测尿液排出量
3	头痛	慢速输注,给予镇痛及吸氧
4	恶心/呕吐	使用止吐药
5	畏寒/寒颤	如严重,给予哌替啶、氢化可的松;考虑血液培养和 hUCB 培养;必要时停止输注
6	发热	给予对乙酰氨基酚、减缓输注;考虑血液培养和 hUCB 培养
7	红斑、皮疹	如果出现荨麻疹,作为过敏反应进行处理。需要时,监测并减缓输注
8	皮肤潮红	监测和减缓输注;如果病情进展,将其视为过敏反应处理
9	胸闷	吸氧,必要时减缓或停止输注
10	呼吸困难	吸氧,减缓或停止输注,检查液体平衡,并考虑利尿剂。如支气管痉挛,参照相关处理
11	支气管痉挛	吸氧,使用支气管扩张剂;如病情严重,可服用类皮质激素、抗组胺药和法莫替丁;必要时停止输注
12	过敏反应	根据需要给予皮质类固醇、抗组胺药、法莫替丁、相应急救;必要时停止输注
13	心动过缓	密切监测,减缓或停止输注,并进行水化
14	低血压	考虑使用支持血压的药物,减缓或停止输注
15	癫痫发作	停止输注,给予抗惊厥药和生理盐水

【专家共识六】临床应用结果表明,hUCB 输注安全性高,最常见的不良反应是高血压、血红蛋白尿、头痛、呕吐/恶心、畏寒、发热、皮疹等,一般通过常规用药及护理可得到有效缓解。

《脐带血临床输注专家共识》编写组

执笔:朱莉萍,李啸扬

编写组专家(排名不分先后):

上海交通大学医学院附属瑞金医院(李军民,李啸扬,朱莉萍);

山东省脐带血造血干细胞库(楚中华,贾晓鹏);

中国科学技术大学附属第一医院(宋闯迪,吴云);

浙江省中医院(叶宝东,林婉冰);

江苏省人民医院(洪鸣);

宁波大学附属第一医院(欧阳桂芳,王渝舒);

浙江大学医学院附属第一医院(佟红艳);

山东省立第三医院(余喆,刘娟娟);

四川大学华西第二医院(陆夙);

赣南医科大学第一附属医院(陈懿建,李婷);

首都儿科研究所附属儿童医院(王翠);

郴州市第一人民医院(阳睿,郭丽敏);

广东省人民医院(张慈婵);

东莞市人民医院(姜义荣);

陆军军医大学第一附属医院(徐双年);

华中科技大学同济医学院附属协和医院(何静);

武汉大学中南医院(周芙蓉,曹锐);

上海市杨浦区中心医院(王静);

临沂市中心医院(接贵涛);

威海市立医院(于洁);

西安交通大学第一附属医院(王晓宁);

西北妇女儿童医院(潘凯丽,杨帆);

淮安市第二人民医院(张兴霞);

泰安市中心医院(滕清良);

大连医科大学附属第一医院(孙秀丽);

重庆医科大学附属第二医院(胡晓);

天津医科大学第二医院(杜晨霄);

南通大学附属医院(黄红铭);

山西医科大学第一医院(张淑青,柳海燕);

湛江中心人民医院(吴国才);

济宁医学院附属医院(张颢);

温州医科大学附属第一医院(江松福);

青岛大学附属医院西海岸院区(冯献启);

潍坊市人民医院(刘云);

河南省人民医院(陈玉清);

亳州市人民医院(葛洪峰);

大连医科大学第二附属医院(张静静);

山东大学齐鲁医院(刘新光,侯明);

兰州大学第一医院(席亚明)

参考文献

- [1] Zhu X, Tang B, Sun Z. Umbilical cord blood transplantation; still growing and improving [J]. Stem Cells Transl Med, 2021, 10 (Suppl 2): S62-S74.
- [2] Mayani H, Wagner JE, Broxmeyer HE. Broxmeyer, cord blood research, banking, and transplantation: achievements, challenges, and perspectives [J]. Bone Marrow Transplant, 2020, 55(1): 48-61.
- [3] Dessels C, Alessandrini M, Pepper MS. Factors influencing the umbilical cord blood stem cell industry: an evolving treatment landscape [J]. Stem Cells Transl Med, 2018, 7(9): 643-650.
- [4] Kanate AS, Majhail NS, Savani BN, et al. Indications for hematopoietic cell transplantation and immune effector cell therapy: guidelines from the american society for transplantation and cellular therapy [J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2020, 26 (7): 1247-1256.
- [5] Regan DM, Wofford JD, Wall DA. Comparison of cord blood thawing methods on cell recovery, potency, and infusion [J]. Transfusion, 2010, 50(12): 2670-2675.
- [6] Akeel S, Regan D, Wall D, et al. Current thawing and infusion practice of cryopreserved cord blood: the impact on graft quality, recipient safety, and transplantation outcomes [J]. Transfusion, 2014, 54(11): 2997-3009.
- [7] Huang L, Song GQ, Wu Y, et al. Optimal length of time of cryopreserved umbilical cord blood infusion after thawing [J]. Hematology, 2014, 19(2): 73-79.
- [8] Hashimoto S, Kato K, Kai S, et al. Adverse events caused by cord

- blood infusion in Japan during a 5-year period[J]. *Vox Sang*, 2023, 118(1):84-92.
- [9] Dahlberg A, Kurtzberg J, Boelens J, et al. Guidelines for pediatric unrelated cord blood transplantation - unique considerations[J]. *Transplant Cell Ther*, 2021, 27(12):968-972.
- [10] Li X, Dong Y, Li Y, et al. Low-dose decitabine priming with intermediate-dose cytarabine followed by umbilical cord blood infusion as consolidation therapy for elderly patients with acute myeloid leukemia: a phase II single-arm study [J]. *BMC Cancer*, 2019, 19(1):819.
- [11] World Health Organization. WHO handbook for guideline development[DB/OL]. 2nd Edition. 2014. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548960>.
- [12] 潘 锋.《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则》由北京协和医院牵头发布[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(10):3-4.
- [13] Scaradavou A, Avcilla ST, Tonon J, et al. Guidelines for cord blood unit thaw and infusion[J]. *Biol Blood Marrow Transplant*, 2020, 26(10):1780-1783.
- [14] Ponce DM, Politikos I, Alousi A, et al. Guidelines for the prevention and management of graft-versus-host disease after cord blood transplantation[J]. *Transplant Cell Ther*, 2021, 27(7):540-544.
- [15] New York Blood Center. Hemacord (HPC, cord blood) FDA package insert[DB/OL]. 2012 [2024-08-06]. <https://www.fda.gov/media/82016/download?attachment>.
- [16] Fact-Jacie. International standards for hematopoietic cellular therapy product collection, processing, and administration [DB/OL]. 8th Editor. Omaha. 2021.
- [17] 丁冬明,彭科琴,许琳利. 受血者不规则抗体筛查在临床安全输血中的意义[J]. *中国实用医药*, 2020. 15(35):91-93.
- [18] 李宏科,雷鹏举,何红英,等. 基于循证医学研究我国成人输血不良反应的临床特点及相关影响因素[J]. *中国输血杂志*, 2021, 34(10):1117-1120.
- [19] 常洪劲,许静静,李 岩. 临床输血不良反应原因分析及对策[J]. *济宁医学院学报*, 2016, 39(4):254-257.
- [20] 李晓雁,毛 凯,郑拉让,等. 5200 例受血者中输血不良反应的危险因素及预防措施分析[J]. *临床医学研究与实践*, 2019, 4(26):22-24.
- [21] Ikeda K, Ohto H, Okuyama Y, et al. Adverse events associated with infusion of hematopoietic stem cell products: a prospective and multicenter surveillance study[J]. *Transfus Med Rev*, 2018, S0887-7963(18)30023-3.
- [22] Ikeda K, Ohto H, Yamada-Fujiwara M, et al. Hematopoietic cell infusion-related adverse events in pediatric/small recipients in a prospective/multicenter study [J]. *Transfusion*, 2020, 60(5):1015-1023.
- [23] Abe T, Shimada E, Takanashi M, et al. Antibody against immunoglobulin E contained in blood components as causative factor for anaphylactic transfusion reactions [J]. *Transfusion*, 2014, 54(8):1953-1960.
- [24] Kenyon M, Babic A. The European blood and marrow transplantation textbook for nurses: under the auspices of EBMT [M]. Cham (CH): Springer, 2018.
- [25] Fang Y, Liu MJ, Zhang WW, et al. Nutrition support practices of hematopoietic stem cell transplantation centers in mainland China [J]. *Curr Med Sci*, 2020, 40(4):691-698.
- [26] 刘 新,姚伟涛,王莹莹,等. 应用大剂量甲氨蝶呤前不同水化量在骨肉瘤患者治疗中的临床效果观察[J]. *河南大学学报(医学版)*, 2022. 41(3):204-207.
- [27] Arya VK. Basics of fluid and blood transfusion therapy in paediatric surgical patients[J]. *Indian J Anaesth*, 2012, 56(5):454-462.
- [28] Dahi PB, Ponce DM, Devlin S, et al. "No wash" albumin-dextran dilution for double-unit cord blood transplantation is safe with high rates of sustained donor engraftment [J]. *Biol Blood Marrow Transplant*, 2014, 20(4):490-494.
- [29] Barker JN, Kurtzberg J, Ballen K, et al. Optimal practices in unrelated donor cord blood transplantation for hematologic malignancies [J]. *Biol Blood Marrow Transplant*, 2017, 23(6):882-896.
- [30] Novak JE, Ellison DH. Diuretics in states of volume overload: core curriculum 2022 [J]. *Am J Kidney Dis*, 2022, 80(2):264-276.
- [31] 陆 茵,朱霞明,李 芹,等. 第三方脐血输注不良反应现状及其影响因素研究 [J]. *中华护理杂志*, 2017, 52(5):576-580.
- [32] Memorial Sloan Kettering Cancer Center. Allogeneic stem cell transplant: a guide for patients & caregivers [DB/OL]. (2021-09-07) [2024-08-06]. www.mskcc.org/pe/allogeneic_guide.
- [33] Poder TG, Nonkani WG, Tsakeu Leponkouo É. Blood warming and hemolysis: a systematic review with Meta-analysis [J]. *Transfus Med Rev*, 2015, 29(3):172-180.
- [34] 张 红,李凤霞,王艳平,等. 血液病患者脐血干细胞输入 3 小时内不良反应观察与分析 [J]. *护理学杂志*, 2021, 36(21):32-34.
- [35] Konuma T, Ooi J, Takahashi S, et al. Cardiovascular toxicity of cryopreserved cord blood cell infusion [J]. *Bone Marrow Transplant*, 2008, 41(10):861-865.
- [36] Ballen K, Logan BR, Chitphakdithai P, et al. Unlicensed umbilical cord blood units provide a safe and effective graft source for a diverse population: a study of 2456 umbilical cord blood recipients [J]. *Biol Blood Marrow Transplant*, 2020, 26(4):745-757.
- [37] 黄 璐,宋瑰琦,吴 云. 深低温冻存脐血复温后输注导致高血压的影响因素分析 [J]. *护理学报*, 2012, 19(23):1-3.
- [38] Aubron C, Aries P, Le Niger C, et al. How clinicians can minimize transfusion-related adverse events? [J]. *Transfus Clin Biol*, 2018, 25(4):257-261.
- [39] Sarai M, Tejani AM. Loop diuretics for patients receiving blood transfusions [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2:CD010138.

(收稿日期:2024-12-13)