

# 清髓性不含抗胸腺细胞球蛋白方案的非血缘脐血移植后免疫重建与巨细胞病毒感染情况分析

李桂芳, 汪丽钰, 孙光宇, 汤宝林, 朱小玉, 童娟, 郑昌成, 姚雯, 张磊,  
薛磊, 皖湘, 宋闯迪, 强萍, 张旭晗, 刘会兰, 孙自敏

**摘要** 目的 探讨清髓性不含抗胸腺细胞球蛋白(ATG)方案的非血缘脐血移植(UCBT)后巨细胞病毒(CMV)感染(血症)的发病情况。方法 回顾性分析100例接受清髓性不含ATG方案的UCBT患者移植后CMV血症及CMV病发生情况,同时初步分析UCBT后受者早期淋巴细胞重建情况。结果 UCBT后受者外周血CMV拷贝数 $>10^3/\text{ml}$ 发生率为92.7%,血CMV拷贝数 $>10^3/\text{ml}$ 发生率为75.3%;中位发生时间为42 d。CMV病发生率为1.03%。CMV转阴的中位时间为94 d。UCBT后淋巴细胞持续稳定上升,中位 $\text{CD3}^+\text{CD8}^+$ T细胞及 $\text{CD3}^+\text{CD4}^+$ T细胞分别于移植后2个月及5个月达正常范围。结论 清髓性不含ATG方案的UCBT后T细胞免疫重建相对较快,CMV血症发生率高,但CMV病发生率较低。

**关键词** 巨细胞病毒感染;脐血移植;预处理方案;免疫重建  
中图分类号 R 512.93

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2015)08-1128-05

异基因造血干细胞移植(allogeneic hematopoietic stem cell transplantation, allo-HSCT)已成为治疗恶性血液病、某些遗传性疾病及先天性免疫缺陷病的有效方法。allo-HSCT后受者均存在免疫缺陷期,因受者淋巴细胞及其亚群的恢复在抵御移植后感染特别是病毒和真菌感染方面起决定性作用,因此巨细胞病毒(cytomegalovirus, CMV)感染是移植后最常见的并发症之一<sup>[1]</sup>,其易感因素主要有:接受CMV血清阳性供者的造血干细胞的CMV血清阴性受者;接受环孢素、激素等免疫抑制剂治疗的患者;接受二次移植的患者<sup>[2]</sup>。CMV感染可导致CMV间质性肺炎、CMV性肠炎、CMV性肝炎等CMV病,若不及时治疗,死亡率可达90%以上<sup>[3]</sup>,其感染率和发病率的高低是评价移植预处理方案优劣的良好指标。

由于脐血具有移植后严重的移植物抗宿主病

(graft-versus-host disease, GVHD)发生率低和移植物抗白血病作用强的优势,非血缘脐血越来越多地用作无同胞人类白细胞抗原相合供体的患者进行allo-HSCT的移植物供源。脐血移植(umbilical cord blood transplantation, UCBT)后免疫重建(immune reconstitution, IR)特别是T细胞及其亚群重建明显延缓,所以早期感染相对死亡率增加。对该研究采用不含抗胸腺细胞球蛋白(antithymocyte globulin, ATG)清髓性方案的UCBT治疗恶性血液病100例,探讨该方案UCBT后受者CMV的感染和发病情况,并分析UCBT后受者淋巴细胞、T细胞和NK细胞等免疫细胞的早期重建情况,初步分析UCBT后早期IR与CMV感染及CMV病发生的可能内在联系。

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 回顾性分析2012年1月~2014年6月在安徽医科大学附属省立医院血液科行UCBT的100例患者的临床资料,其中男58例,女42例;年龄1.5~51岁,中位年龄13岁;体重12~90 kg,中位体重45 kg。患者原发病为慢性粒细胞白血病5例,急性淋巴细胞白血病57例,急性髓细胞白血病31例,急性混合细胞白血病1例,骨髓增生异常综合征4例,恶性淋巴瘤2例。进行移植的供受者均在移植前进行CMV抗体(IgG及IgM)检测,移植前受者血清CMV-IgM均为阴性,CMV-IgG阳性90例,阴性10例;脐血供者血清CMV-IgG及IgM均为阴性。移植前供受者血CMV-DNA均为阴性。

## 1.2 方法

**1.2.1 移植预处理方案** 方案包括:①分次全身照射+环磷酰胺+阿糖胞苷+重组粒细胞集落刺激因子,而不加用以免疫抑制为主的药物ATG,本研究有54例使用该方案;②考虑全身照射有影响生长发育等毒副作用,对于生长发育期儿童采用经典BUCY2方案联合阿糖胞苷或氟达拉滨的方案,加用氟达拉滨(22例)或阿糖胞苷(24例)进一步增强抗白血病作用,并增加对受者的免疫抑制以促进植入。

**1.2.2 GVHD的预防** 环孢素A+霉酚酸酯方案

2015-03-16 接收

基金项目:安徽省科技厅年度科研项目(编号:1301043028);安徽省卫生厅医学科研课题(编号:13zc018)

作者单位:安徽医科大学附属省立医院血液科,合肥 230001

作者简介:李桂芳,女,硕士研究生;

刘会兰,女,主任医师,硕士生导师,责任作者, E-mail: liuhuilan@medmail.com.cn

预防 GVHD,环孢素 A 移植前 1 d 始 3 mg/(kg·d),持续 24 h 静脉滴注。发生急性 GVHD,维持环孢素 A 有效浓度并加用甲基泼尼松龙 0.5~2.0 mg/(kg·d);对肝脏 GVHD 改环孢素 A 为他克莫司口服,根据 GVHD 的严重度调整免疫抑制剂的疗程和用量;对于激素难治性 GVHD,及时加用巴利昔单抗-舒莱及脐带间充质干细胞等二线免疫抑制药治疗。

**1.2.3 CMV 感染预防与监测** 所有患者于移植后第 1 天开始给予阿昔洛韦注射液总量 10 mg/kg,每日分 2 次静注。移植后 1 个月改为阿昔洛韦口服直至 3 个月,造血重建后开始每周 2 次,移植后 2~6 个月每周 1 次行血清 CMV-DNA 检查,出现血清 CMV-DNA 拷贝数  $>10^3$ /ml 给予更昔洛韦或者膦甲酸钠静脉滴注,直至 CMV-DNA 转阴后剂量减半维持治疗 1~2 周。

**1.2.4 CMV-DNA 的检测** EDTA 抗凝血 4℃ 静置后吸取上层血清 50  $\mu$ l,加等量 DNA 提取液吹打均匀,100℃ 保温 10 min,12 000 r/min 离心 5 min,取上清液为病毒 DNA 样本。取 DNA 样本 5  $\mu$ l,6 000 r/min 离心 1 min 后置于定量 PCR 仪器的孔样品槽内,按对应顺序设置阴性质控品、阳性质控参考品梯度( $10^4$ ~ $10^8$  拷贝数/ml)以及未知标本,每批实验均设标准曲线,同时应满足标准曲线的回归系数  $r > 0.97$  和阴性参照无扩增曲线,否则实验无效。循环条件:93℃ 预变性 2 min;然后 93℃ 5 s,55℃ 60 s,先做 10 个循环,最后按 93℃ 30 s,55℃ 45 s,30 个循环结束。试剂盒(YZB/国 0257-2011)购自中山大学达安基因股份有限公司。

**1.2.5 UCBT 后 T、NK 细胞检测方法** 通过 4 色流式细胞术动态检测 UCBT 后 1~6、9、12 个月受者 T 及 NK 细胞重建动力学变化,对移植后不同时间点受者外周血单个核细胞表面标记进行检测,荧光单克隆抗体标记淋巴细胞亚型包括 T 淋巴细胞( $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ )和 NK 细胞( $CD3^-$   $CD16^+$   $CD56^+$ )。用 FACS Calibur 流式细胞分析仪检测,然后用 CellQuest software (BD Biosciences) 分析。用淋巴细胞射门,确定下列细胞亚型: $CD3^-$   $CD16^+$   $CD56^+$  (NK 细胞)、 $CD3^+$  (总 T 细胞)、 $CD3^+$   $CD4^+$  (辅助 T 细胞)、 $CD3^+$   $CD8^+$  (细胞毒 T 细胞)亚型。每个亚型根据光散射和前侧向散射的特征及以上单克隆抗体识别的表面抗原的表达来分析。

**1.2.6 UCBT 后 CMV 血症和 CMV 病的诊断** 根据临床表现可将 CMV 感染分为 CMV 血症和 CMV

病,诊断标准参考 Xuan et al<sup>[4]</sup> 研究,CMV 血症:有 CMV 病原学证据 [CMV-DNA 检测阳性和(或) CMV 血清学显示 CMV-IgG、IgM 均阳性]但无 CMV 感染症状;CMV 病:不明原因发热,伴或不伴白细胞总数下降 50%,有 CMV 病原学证据及病毒损害脏器的组织病理学证据,如出现间质性肺炎、胃肠炎、肝炎、视网膜炎等器官、组织损害,需免疫组织化学证实或者组织活检病理证实并排除其他病因。本研究中定义血 CMV-DNA 阳性,无论拷贝数多少,即为 CMV 感染发生。

## 2 结果

**2.1 UCBT 后造血重建及淋巴细胞、单核细胞的恢复情况** UCBT 后中位随访时间为 18.5 个月(4~33 个月),其中随访 12 个月以上者 46 例。100 例患者中,未植入 3 例,存活 78 例,中性粒细胞植入时间 11~38 d,中位时间为 19 d,血小板植入时间为 16~192 d,中位时间为 37 d。移植后 1 个月受者单核细胞绝对数(absolute monocyte count, AMC)及淋巴细胞绝对数(absolute lymphocyte count, ALC)开始快速持续升高,中位 AMC 于 UCBT 后 1 个月达正常范围,AMC 于 UCBT 后 4~18 个月均维持在较高水平;中位 ALC 于 UCBT 后 2 个月达正常范围,以后稳定持续升高,见图 1。

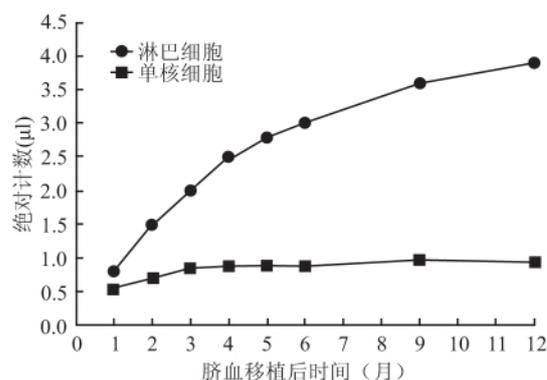


图 1 UCBT 后淋巴细胞和单核细胞的重建情况

**2.2 UCBT 后 NK 细胞和 T 细胞亚群的重建** 淋巴细胞中最快速重建的是 NK 细胞,其中位绝对数于 UCBT 后 1 个月达正常范围。T 淋巴细胞亚群在 UCBT 后也一直呈上升趋势, $CD3^+$   $CD8^+$  T 细胞上升最快,UCBT 后 2 个月达正常范围,4~12 个月高于正常值上限,以后轻度回落到正常值范围。 $CD3^+$  T 细胞于 UCBT 后 3 个月达正常范围,6~12 个月略高于正常值上限。 $CD3^+$   $CD4^+$  T 细胞于 UCBT 后 5 个月达正常范围,见图 2。

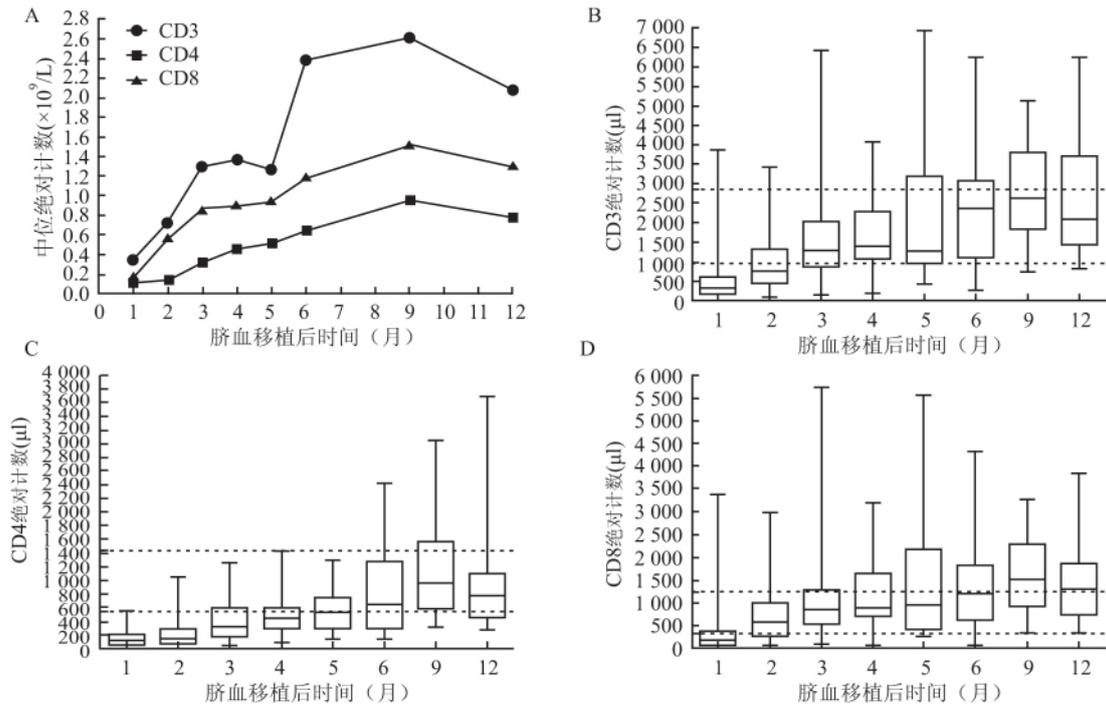


图2 移植后 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup> T 细胞及各细胞群在移植后的重建情况  
A: CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup> T 细胞; B: CD3<sup>+</sup> T 细胞; C: CD4<sup>+</sup> T 细胞; D: CD8<sup>+</sup> T 细胞

**2.3 CMV 血症及 CMV 病发生率** 对 97 例获得造血重建的患者进行回顾性分析显示: 90 例 (92.8%) 发生 CMV 血症(血清 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$ ), 其中 UCBT 后第 1 个月内 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$  者有 39 例 (40.2%), CMV-DNA 拷贝数  $>10^3/ml$  者有 8 例 (8.2%); 最早发生 CMV 血症的时间为回输后 17 d, 移植后 60 d 内 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$  者有 73 例 (75.3%), CMV-DNA 拷贝数  $>10^3/ml$  者有 49 例 (50.5%); 移植后 90 d 内 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$  者有 50 例 (51.5%), CMV-DNA 拷贝数  $>10^3/ml$  者有 12 例 (12.4%); 移植后 120 d 内 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$  者有 23 例 (23.7%), CMV-DNA 拷贝数  $>10^3/ml$  者有 4 例 (4.1%)。回输脐血干细胞后 3 个月内 CMV 未感染者 8 例 (8.2%), 有 1 例明确诊断为 CMV 脑炎, 脑脊液 CMV-DNA 阳性, 抗病毒治疗后有效, 其他 UCBT 后发生肝损害、肠炎及肺炎等病例均未能明确诊断与 CMV 感染有关。

患者外周血 CMV-DNA 拷贝数  $>10/ml$  的时间为 17 ~ 109 d, 中位时间为 32 d, 发生率为 92.8%; 患者外周血 CMV-DNA 拷贝数  $>10^3/ml$  的时间为 19 ~ 181 d, 中位时间为 42 d, 发生率为 75.3%; 经过抗病毒治疗后, 患者外周血 CMV 转阴的时间为 34

~ 226 d, 中位时间为 94 d, 其中 CMV 转阴时间超过 120 d 的患者均因发生 GVHD 而处于免疫抑制治疗中。患者 CMV 累积再激活率曲线显示, 自移植后 20 d 开始出现感染, 并呈逐渐上升趋势, 到移植后 40 ~ 80 d 曲线上升速度最快, 之后逐渐变慢, 120 d 之后曲线将近平缓, 见图 3。为分析移植后 CD3<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> 细胞毒 T 细胞的重建速度与血 CMV 感染发生率的关系, 考虑到 CMV 感染发生的中位时间在移植后 42 d, 故分析移植后 1 个月外周血 CD3<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> 细胞毒 T 细胞数与 CMV 感染发生的关系显示: 移植后 1 个月 CD3<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> T 细胞的中位数作为界点 (中位 CD3<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> T 细胞数为  $172/\mu l$ ), 将细胞数高于  $172/\mu l$  的患者与低于  $172/\mu l$  的患者 CMV 感染发生率进行比较, 两者差异无统计学意义 ( $P=0.98$ )。

### 3 讨论

CMV 感染及 CMV 病是造血干细胞移植患者术后最常见的机会性感染和最严重的移植并发症之一; 据报道<sup>[5]</sup> 在移植后的第 1 年里, 超过 50% 的受者会有 CMV 原发感染或再激活的实验室证据。本研究针对不含 ATG 的清髓性预处理的 UCBT 后患者的资料分析, 显示移植后患者 CMV 感染发生率高达 92.8% (移植前血 CMV-DNA 阴性, 移植后血

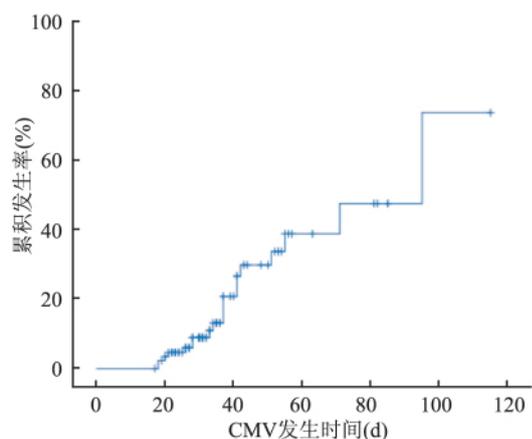


图3 UCBT后CMV的累积发生率

CMV-DNA 阳性) ,血 CMV-DNA  $> 10^3$  拷贝数/ml 发生率也高达 75.3% ,与研究<sup>[6]</sup>相似。研究<sup>[7]</sup>显示, CMV 感染在儿童中的发生率为 91.7% ,而 CMV 病发生率为 19% ,CMV 病发生率明显高于本研究。UCBT 后高发生的 CMV 感染的可能原因主要有: ① UCBT 供者 CMV 血清学抗体均为阴性,而受者几乎均为 CMV 血清学阳性; ② 输注的 UCBT 中所含 T 淋巴细胞少且表型为初始(naïve)型,移植物中缺少抗 CMV 特异性细胞毒 T 细胞(cytotoxic lymphocyte, CTL); ③ 包含 ATG 的预处理方案进一步延缓了 UCBT 后 IR。另外,清髓性预处理也可能延缓早期 IR,增加 CMV 及 EB 病毒等感染率<sup>[4]</sup>。

研究<sup>[1,8-9]</sup>报道移植前供受者血清学状态是移植后发生 CMV 感染的主要危险因素,供者 CMV-IgG 阴性,受者 CMV-IgG 阳性者 CMV 再激活率最高,死亡率也最高。最近研究<sup>[10]</sup>证实在清髓性预处理方案的非血缘 allo-HSCT 后,CMV 血清学阳性受者接受 CMV 血清学阳性供者(与 CMV 阴性供者相比较)移植物可改进总生存率,而 CMV 血清学阴性受者接受 CMV 血清学阳性供者移植物可降低生存率。本研究由于脐血供体 CMV 血清学均为阴性,而移植受者血清学阳性率高达 90% ,所以 UCBT 后受者 CMV 再激活可能是 CMV 感染的一个主要原因。

移植物中所含有的 CMV 特异性 CTL 以及移植后由 CMV 抗原刺激和细胞因子驱动的 naïve T 细胞转变成的 CMV 特异性 CTL 是清髓性 allo-HSCT 后控制 CMV 感染的主要免疫细胞。采用人类白细胞抗原相合同胞供体移植时,当患者和供者 allo-HSCT 前 CMV 抗体均阳性,CMV-CTL 的恢复快速,可达到所有 CD8<sup>+</sup>T 细胞的 21% ;若供受者 CMV 抗体均为阴性,则 CMV 特异性 CTL 早期重建发生时间延迟。接受非血缘移植的患者与同胞移植患者比较,CMV-

CTL 恢复推迟,allo-HSCT 后 100 d 内没有发现 CMV-CTL 产生<sup>[11-12]</sup>,由此可以推测 UCBT 后 CMV 发生率高可能与 CMV-CTL 重建延迟有关。研究<sup>[13]</sup>显示尽管 UCBT 物中基本不含有 CMV 特异性 CTL,但在 UCBT 后 8 周受者外周血中就能检测到 CMV 特异性 CTL,考虑为脐血 naïve T 细胞在抗原刺激和细胞因子驱动下可转变成 CMV 特异性 CTL。然而这些 CMV 特异性 CTL 细胞的数量很有限、功能仍不完善,不能完全清除 CMV 血症,受者只有在 CD4<sup>+</sup>CD45RA<sup>+</sup>T 细胞恢复后才能完全清除 CMV 血症,这可能是由于本研究采用了含 ATG 的预处理方案,由于 ATG 较长的半衰期,抑制了移植后 naïve T 细胞的外周扩增,进一步延缓了 UCBT 后 T 细胞重建。因为含 ATG 的方案 UCBT 受者移植后 T 细胞包括 CMV 特异性 CTL 重建延缓,故含 ATG 方案的 UCBT 后 CMV 病发病率相对增高<sup>[13-14]</sup>。

本研究显示 CMV 病发生率相对偏低,考虑与本中心采用了不含 ATG 的预处理方案有关,该方案 UCBT 后总淋巴细胞、单核细胞及 NK 细胞重建速度均较快,中位 NK 细胞绝对数于移植后 1 个月内即可达正常水平。本研究分析移植后 1 个月 CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>T 细胞数与 CMV 感染发生的关系表明,UCBT 后 1 个月 CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>T 细胞数与 CMV 感染率差异无统计学意义,但未检测 CMV 特异性 CTL,可能是因为总 CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>T 细胞数的重建不能完全反应 CMV 特异性 CTL 的重建。本研究组前期研究<sup>[15]</sup>显示 UCBT 4 个月后受者外周血终末分化效应记忆 T 细胞比例明显升高,也提示 UCBT 后 T 细胞在发挥着抗感染等效应功能。另外 UCBT 后密切监测 CMV 再激活,及时干预治疗也是降低 CMV 病的一个主要因素。由于本研究对 UCBT 后发生肺炎、肠炎、肝炎等的病例未行脱落细胞及组织学相关 CMV 抗原检测,也可能导致统计的 CMV 病发生率偏低。

由于 UCBT 独特的特征(CMV 血清学阴性、naïve T 细胞),UCBT 后 CMV 感染及 CMV 病的发生高是影响 UCBT 成功的关键因素之一。在目前临床上尚不能进行 CMV 特异性 T 细胞输注的情况下,通过改进移植方案来加快 UCBT 后 IR 特别是 CMV 特异性 T 细胞的恢复是降低 CMV 病的一个重要措施,而采用不含 ATG 的方案是加快 UCBT 后 IR 的主要方法。本研究采用不含 ATG 的方案加快了 UCBT 后 IR,UCBT 后半年内密切监测 CMV-DNA、及时进行干预治疗,也是降低 UCBT 患者 CMV 发生率的重要措施。

## 参考文献

- [1] Meyers J D , Flournoy N , Thomas E D . Risk factors for cytomegalovirus infection after human marrow transplantation [J]. *J Infect Dis* , 1986 , 153( 3) : 478 – 88.
- [2] Jang J E , Hyun S Y , Kim Y D , et al . Risk factors for progression from cytomegalovirus viremia to cytomegalovirus disease after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation [J]. *Biol Blood Marrow Transplant* 2012 , 18( 6) : 881 – 6.
- [3] Ariza-Heredia E J , Neshler L , Chemaly R F . Cytomegalovirus diseases after hematopoietic stem cell transplantation: a mini-review [J]. *Cancer Lett* , 2014 , 342( 1) : 1 – 8.
- [4] Xuan L , Huang F , Fan Z , et al . Effects of intensified conditioning on *Epstein-Barr* virus and cytomegalovirus infections in allogeneic hematopoietic stem cell transplantation for hematological malignancies [J]. *J Hematol Oncol* 2012 , 5: 46.
- [5] Schaenman J M , Shashidhar S , Rhee C , et al . Early CMV viremia is associated with impaired viral control following nonmyeloablative hematopoietic cell transplantation with a total lymphoid irradiation and antithymocyte globulin preparative regimen [J]. *Biol Blood Marrow Transplant* , 2011 , 17( 5) : 693 – 702.
- [6] Tomonari A , Iseki T , Ooi J , et al . Cytomegalovirus infection following unrelated cord blood transplantation for adult patients: a single institute experience in Japan [J]. *Br J Haematol* , 2003 , 121( 2) : 304 – 11.
- [7] Yoo K H , Lee S H , Sung K W , et al . Current status of pediatric umbilical cord blood transplantation in Korea: a multicenter retrospective analysis of 236 cases [J]. *Am J Hematol* , 2011 , 86( 1) : 12 – 7.
- [8] Ugarte-Torres A , Hoegh-Petersen M , Liu Y , et al . Donor serostatus has an impact on cytomegalovirus-specific immunity , cytomegaloviral disease incidence , and survival in seropositive hematopoietic cell transplant recipients [J]. *Biol Blood Marrow Transplant* , 2011 , 17( 4) : 574 – 85.
- [9] Jaskula E , Bochenska J , Kocwin E , et al . CMV serostatus of donor-recipient pairs influences the risk of CMV infection/reactivation in HSCT patients [J]. *Bone Marrow Res* , 2012: 375075.
- [10] Ljungman P , Brand R , Hoek J , et al . Donor cytomegalovirus status influences the outcome of allogeneic stem cell transplant: a study by the European group for blood and marrow transplantation [J]. *Clin Infect Dis* , 2014 , 59( 4) : 473 – 81.
- [11] Meijer E , Boland G J , Verdonck L F . Prevention of cytomegalovirus disease in recipients of allogeneic stem cell transplants [J]. *Clin Microbiol Rev* , 2003 , 16( 4) : 647 – 57.
- [12] Li Pira G , Kapp M , Manca F , et al . Pathogen specific T-lymphocytes for the reconstitution of the immunocompromised host [J]. *Curr Opin Immunol* , 2009 , 21( 5) : 549 – 56.
- [13] Brown J A , Stevenson K , Kim H T , et al . Clearance of CMV viremia and survival after double umbilical cord blood transplantation in adults depends on reconstitution of thymopoiesis [J]. *Blood* , 2010 , 115( 20) : 4111 – 9.
- [14] Lindemans C A , Chiesa R , Amrolia P J , et al . Impact of thymoglobulin prior to pediatric unrelated umbilical cord blood transplantation on immune reconstitution and clinical outcome [J]. *Blood* , 2014 , 123( 1) : 126 – 32.
- [15] 聂豪汪健路幼佳等. 清髓性非血缘脐血与同胞供体造血干细胞移植后早期 T 淋巴细胞亚群及其受体重排删除重建规律的比较分析 [J]. *中国实验血液学杂志* , 2014 , 22( 2) : 440 – 6.

## Analysis of immune reconstitution and the incidence of cytomegalovirus infection after unrelated cord blood transplantation following myeloablative conditioning without antithymocyte globulin

Li Guifang , Wang Liyu , Sun Guangyu , et al

( *Dept of Hematology , The Affiliated Provincial Hospital of Anhui Medical University , Hefei 230001* )

**Abstract Objective** To investigate the incidence of cytomegalovirus infection after unrelated cord blood transplantation ( UCBT ) following myeloablative conditioning without antithymocyte globulin ( ATG ) . **Methods** The data of 100 patients , who underwent UCBT , were collected , and the incidences of CMV infection and CMV disease , as well as primary lymphocytes reconstitution were analyzed retrospectively . **Results** The incidence of plasma CMV-DNA copies  $> 10$  /ml and  $> 10^3$  /ml in peripheral blood ( PB ) of patients after UCBT were 92.7% and 75.3% , respectively . The median time of plasma CMV-DNA copies  $> 10^3$  /ml in PB of patients after UCBT was 42 days . The incidence of CMV disease was 1.03% . The median time for CMV clearance was 94 days . Lymphocytes counts steadily increased after UCBT and the median count of  $CD3^+ CD8^+$  T cells and  $CD3^+ CD4^+$  T cells reached the normal level at month 2 and 5 after UCBT respectively . **Conclusion** The immune reconstitution of T cell subset is relatively fast after UCBT following myeloablative conditioning without ATG and the incidence of CMV viremia is high , but the incidence of CMV disease is low after this UCBT protocol .

**Key words** cytomegalovirus infection; unrelated cord blood transplantation; conditioning regimen; immune reconstitution