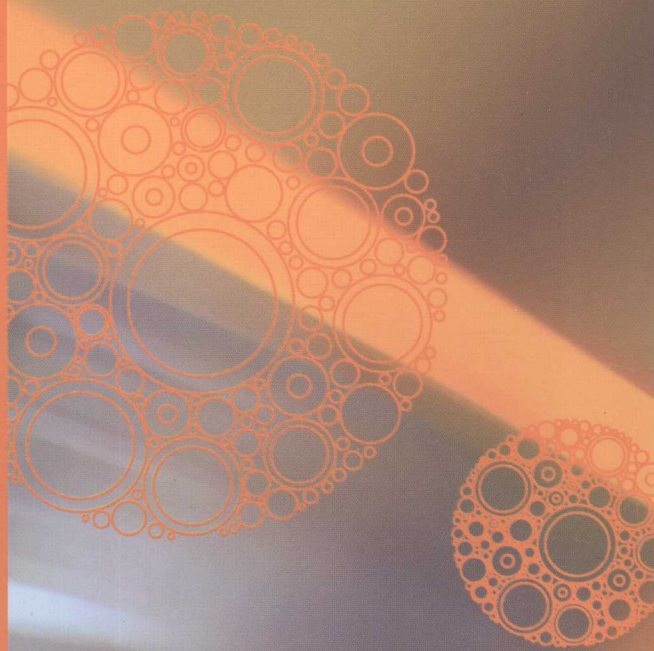


临床输血 诊疗技术

主编 夏琳



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

临床输血诊疗技术

主 编 夏 琳

副主编 杨江存 谢 伟

编 者 (以姓氏笔画为序)

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 刘 竞 (中南大学湘雅三医院) | 赵祥胜 (深圳市人民医院) |
| 杨江存 (陕西省人民医院) | 夏 荣 (复旦大学附属华山医院) |
| 李代瑜 (泸州医学院附属医院) | 夏 琳 (武汉大学中南医院) |
| 李永乾 (河北医科大学第三医院) | 徐 朴 (武汉大学人民医院) |
| 沈长新 (华中科技大学同济医学院附属协和医院) | 曹奎杰 (华中科技大学同济医学院附属协和医院) |
| 张 涵 (美国乔治亚医学院) | 焦晋山 (山西医科大学第一医院) |
| 陈 明 (武汉大学中南医院) | 曾耀星 (中南大学湘雅二医院) |
| 陈国安 (武汉血液中心) | 谢 伟 (武汉大学中南医院) |
| 郑山根 (广州军区武汉总医院) | 魏 晴 (华中科技大学同济医学院附属同济医院) |
| 孟庆宝 (深圳市人民医院) | |

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床输血诊疗技术/夏琳主编. —北京: 人民卫生出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-117-10045-8

I. 临… II. 夏… III. 输血-基本知识 IV. R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 039515 号

编 者 主

书 编 者 主 编

(平 大 国 学 文 技 刊) 著 编

(湖南医科大学) 胡祥斌

(湖南三湘医学院) 袁 欣

(湖南山南医学院) 荣 夏

(湖南医科大学) 蔡玉芬

(湖南南华大学) 柯 夏

(湖南湘南学院) 戴升华

(湖南医科大学) 林 翁

(湖南三湘医学院) 谭木华

(湖南湘南学院) 杰全哲

(湖南湘南学院) 潘斗成

(湖南味村)

(湖南味村)

(湖南一第大学) 山晋斌

(湖南医学院) 潘 洪

(湖南二第大学) 星斌曾

(湖南南华大学) 廖 湘

(湖南南华大学) 翁 洪

(湖南湘南学院) 安国斌

临床输血诊疗技术

(湖南湘南学院) 谢山歌

(湖南湘南学院)

(湖南湘南学院) 李天孟

主 编: 夏 琳

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.25

字 数: 338 千字

版 次: 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10045-8/R · 10046

定 价: 27.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)


序 言



临床输血医学是现代医学的重要组成部分。输血作为一种治疗手段，保证了临床诸多先进的医疗技术得以安全实施，挽救了无数生命，在国内外医疗领域发挥着不可替代的作用。但是输血也可导致病毒的感染、输血不良反应等风险。这就要求临床输血工作者运用先进、完善、规范的临床输血诊疗技术，科学地、合理地、有针对性地输血，严格掌握输血适应证。这本由夏琳副教授主编的《临床输血诊疗技术》内容丰富、新颖实用，不仅涵盖了目前临床工作中常用的输血诊疗技术和方法，更全面系统地阐述了国内外输血领域的新知识、新观念、新技术和新发展，同时也介绍了编者和许多从事血液与临床输血工作者的实践经验。本书简明实用，易学易懂，是一本有益于临床输血工作者很好的参考书。

中国输血协会临床输血委员会主任委员

华中科技大学附属协和医院教授、博士生导师



2008年3月



2008年3月

前 言

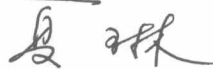


随着医学科学的发展,输血医学也在迅速地发展和进步,成为一门新兴的独立学科。临床输血已从简单的输全血治疗,发展成为各种成分输血治疗、生物制品输血治疗、基因工程输血治疗、血细胞生长因子输血治疗、人工血浆代用品和红细胞代用品的研制和应用等。临床输血技术已按 WHO 的标准进行规范,许多检测技术也逐步发展运用分子生物学的方法。但是,我国临床输血技术水平与发达国家相比还有一定的差距,特别是基层医疗和采供血机构医学知识老化、输血观念落后、设备器材简陋等,这些对临床输血安全存在很大隐患。为了更好地规范临床输血的技术和方法,普及临床输血新知识、新技术,更新临床输血观念,保证临床用血安全,我们组织了部分省市的临床输血方面的专家收集了近年来国内外输血的新资料、新信息,并结合自己的工作经验和体会编写了《临床输血诊疗技术》。

本书按照 ISO9000 的标准对血液从“血管到血管”的全程操作进行了规范化管理,即通过献血员献血、血液制备、血液入库、血液贮存、血液检验、血液输注、血液治疗、信息反馈、输血效果评价等的规范,使献血员的血液安全、有效地输给了患者,达到治疗的目的。本书全面系统地概括了目前输血全过程的诊疗常规技术,注重基本理论、基本知识和基本技能,同时也编入了新进展、新内容及建立医院、血液中心、输血科、行政管理部门网络化管理的意义。

本书可作为各级医院临床输血工作者及采、供血机构人员业务学习和培训的教材和参考书,也可作为医学院校本科和专科临床输血专业的教学参考书。

由于编者水平和经验有限,缺点和错误在所难免,敬请从事输血医学工作的专家指正。



2007年12月

目 录

87	.....	.....	第二章
88	.....	.....	第三章
89	.....	.....	第四章
90	.....	.....	第五章
91	.....	.....	第六章
92	.....	.....	第七章
93	.....	.....	第八章
94	.....	.....	第九章
95	.....	.....	第十章
96	.....	.....	第十一章
97	.....	.....	第十二章
98	.....	.....	第十三章
99	.....	.....	第十四章
100	.....	.....	第十五章
101	.....	.....	第十六章
102	.....	.....	第十七章
103	.....	.....	第十八章
104	.....	.....	第十九章
105	.....	.....	第二十章
106	.....	.....	第二十一章
107	.....	.....	第二十二章
108	.....	.....	第二十三章
109	.....	.....	第二十四章
110	.....	.....	第二十五章
111	.....	.....	第二十六章
112	.....	.....	第二十七章
113	.....	.....	第二十八章
114	.....	.....	第二十九章
115	.....	.....	第三十章
116	.....	.....	第三十一章
117	.....	.....	第三十二章
118	.....	.....	第三十三章
119	.....	.....	第三十四章
120	.....	.....	第三十五章
121	.....	.....	第三十六章
122	.....	.....	第三十七章
123	.....	.....	第三十八章
124	.....	.....	第三十九章
125	.....	.....	第四十章
126	.....	.....	第四十一章
127	.....	.....	第四十二章
128	.....	.....	第四十三章
129	.....	.....	第四十四章
130	.....	.....	第四十五章
131	.....	.....	第四十六章
132	.....	.....	第四十七章
133	.....	.....	第四十八章
134	.....	.....	第四十九章
135	.....	.....	第五十章
136	.....	.....	第五十一章
137	.....	.....	第五十二章
138	.....	.....	第五十三章
139	.....	.....	第五十四章
140	.....	.....	第五十五章
141	.....	.....	第五十六章
142	.....	.....	第五十七章
143	.....	.....	第五十八章
144	.....	.....	第五十九章
145	.....	.....	第六十章
146	.....	.....	第六十一章
147	.....	.....	第六十二章
148	.....	.....	第六十三章
149	.....	.....	第六十四章
150	.....	.....	第六十五章
151	.....	.....	第六十六章
152	.....	.....	第六十七章
153	.....	.....	第六十八章
154	.....	.....	第六十九章
155	.....	.....	第七十章
156	.....	.....	第七十一章
157	.....	.....	第七十二章
158	.....	.....	第七十三章
159	.....	.....	第七十四章
160	.....	.....	第七十五章
161	.....	.....	第七十六章
162	.....	.....	第七十七章
163	.....	.....	第七十八章
164	.....	.....	第七十九章
165	.....	.....	第八十章
166	.....	.....	第八十一章
167	.....	.....	第八十二章
168	.....	.....	第八十三章
169	.....	.....	第八十四章
170	.....	.....	第八十五章
171	.....	.....	第八十六章
172	.....	.....	第八十七章
173	.....	.....	第八十八章
174	.....	.....	第八十九章
175	.....	.....	第九十章
176	.....	.....	第九十一章
177	.....	.....	第九十二章
178	.....	.....	第九十三章
179	.....	.....	第九十四章
180	.....	.....	第九十五章
181	.....	.....	第九十六章
182	.....	.....	第九十七章
183	.....	.....	第九十八章
184	.....	.....	第九十九章
185	.....	.....	第一百章

	第二节	丙型肝炎病毒抗体检测	48
	第三节	艾滋病病毒抗体检测	53
	第四节	梅毒螺旋体抗体检测	56
	第五节	巨细胞病毒抗体检测	59
	第六章	红细胞血型系统的鉴定	62
	第一节	ABO 血型鉴定	62
	第二节	A 亚型鉴定	66
	第三节	Rh (D) 血型鉴定	67
	第四节	Rh 表型分型	70
	第五节	MNS 血型鉴定	72
	第六节	P 血型鉴定	73
	第七章	红细胞血型血清学试验	75
	第一节	吸收试验	75
	第二节	放散试验	76
	第三节	抗体效价测定	80
	第四节	唾液中 HAB 血型物质测定	82
	第五节	不规则抗体筛选和鉴定	84
	第六节	简易致敏红细胞血小板血清学试验	88
目	第八章	交叉配血试验	90
	第一节	盐水介质交叉配血试验	90
录	第二节	酶介质交叉配血试验	92
	第三节	抗球蛋白介质交叉配血试验	93
	第四节	聚凝胺介质交叉配血试验	95
	第五节	微柱凝胶介质交叉配血试验	96
	第九章	新生儿溶血病	100
	第一节	母婴 ABO 血型不合新生儿溶血病检测	101
	第二节	母婴 Rh 血型不合新生儿溶血病检测	110
	第三节	新生儿溶血病换血疗法	115
	第十章	器官移植配型试验	117
	第一节	HLA 的血清学分型试验	117
	第二节	HLA 的 PCR-SSO 分型试验	121
	第三节	HLA 的 PCR-SSP 分型试验	124
	第四节	HLA 细胞学分型试验	127
	第五节	淋巴细胞毒试验	130
	第六节	群体反应性抗体检测	133
	第十一章	自体输血技术	135
	第一节	储存式自体输血技术	135
	第二节	回收式自体输血技术	139
	第三节	稀释式自体输血技术	142

第十二章 治疗性输血技术	144
第一节 治疗性红细胞单采术	144
第二节 治疗性粒细胞单采术	146
第三节 治疗性血小板单采术	148
第四节 治疗性血浆置换术	149
第五节 血液稀释治疗术	151
第六节 血液光量子治疗术	152
第十三章 血液输注	156
第一节 全血输注	157
第二节 红细胞输注	158
第三节 血小板输注	163
第四节 血浆输注	165
第五节 冷沉淀凝血因子输注	166
第六节 粒细胞输注	167
第十四章 输血不良反应	169
第一节 发热反应	169
第二节 溶血反应	170
第三节 过敏反应	173
第四节 输血后紫癜及血小板输注无效	175
第五节 细菌性输血反应	176
第六节 输血相关移植物抗宿主病	178
第七节 输血相关急性肺损伤	179
第八节 其他输血反应	180
第十五章 临床输血管理	182
第一节 医院输血管理委员会	182
第二节 临床输血过程与流程	183
第三节 临床输血治疗同意书	185
第四节 临床输血申请与退血管理	186
第五节 紧急情况输血及应急预案流程	188
第六节 临床输血前检验项目	189
第七节 输血环节质量控制	189
第八节 输血前血液制品冷链管理	194
第九节 输血注意事项	195
第十六章 血液预警系统	197
第一节 血液预警系统的概述	197
第二节 血液预警系统的组成	198
第三节 血液预警系统的发展	201
附录	204
附录 1 临床输血学实验常用试剂及配制方法	204

144	附录2 常用血液抗凝剂	207
144	附录3 常用的换算单位	208
146	附录4 临床输血技术规范	208
148	附录5 血液成分术语	212
149	附录6 临床输血标准术语	213
151	附录7 参考文献	217
152	.....	.....
156	.....	.....
157	.....	.....
158	.....	.....
163	.....	.....
165	.....	.....
166	.....	.....
167	.....	.....
169	.....	.....
169	.....	.....
170	.....	.....
173	.....	.....
175	.....	.....
176	.....	.....
178	.....	.....
179	.....	.....
181	.....	.....
185	.....	.....
185	.....	.....
186	.....	.....
188	.....	.....
189	.....	.....
189	.....	.....
194	.....	.....
195	.....	.....
197	.....	.....
197	.....	.....
198	.....	.....
105	.....	.....
105	.....	.....
105	.....	.....
105	.....	.....
105	.....	.....
105	.....	.....

第一章 血液采集

输血,作为一种抢救急、危重患者不可替代的重要治疗手段,已经历了数百年历史。随着科学技术的发展,人类对血液的认识、血液的规范化管理和输血新技术的应用,发生了根本的变化,已从最初对输血安全的无知和感性认识发展到当今对输血零风险的追求。血液安全不仅关系到人们的身体健康和生命安全,而且关系到社会稳定,其意义已经远远超出医学领域,而成为世界各国政府加强公共管理的一项重要职责。我国于1998年10月1日开始实施《中华人民共和国献血法》,确定了我国的无偿献血制度,标志着我国的血液管理走上了法制化轨道。2006年3月1日开始实施《血站管理办法》,同年制定了《血站质量管理规范》和《血站实验室质量管理规范》。一个办法和两个规范涵盖了血站采供血各项工作和全过程控制,规范了血站执业行为,确保了血液安全。

第一节 无偿献血

无偿献血 (blood donation without repayment) 是指为了拯救他人生命,志愿将自己的血液无私奉献给社会公益事业,而献血者不向采血单位和献血者单位领取任何报酬的行为。无偿献血是终身的荣誉,无偿献血者会得到社会的尊重和爱戴。无偿献血是无私奉献、救死扶伤的崇高行为,是我国血液事业发展的总方向。献血是爱心奉献的体现,解除病员病痛甚至抢救他们的生命,其价值是无法用金钱来衡量的。

无偿献血是保证医疗安全用血的必由之路。只有以人道主义无私奉献而不是以经济报酬为目的的无偿献血,才能从根本上清除有偿献血带来的各种弊病,才能保证血液质量,才能保护受血者的安全,才能最大限度地降低经血液传播疾病的危险。

【原理】

采用密闭式采血法(一次性无菌塑料袋采血法),用采血针一端刺入浅静脉后,利用握拳收缩血管受压及重力作用流入采血袋内。

【器材】

无菌采血袋(含保养液)、采血床或采血椅、采血计量秤、止血带或血压计、胶布、剪刀、棉球或棉棒、止血钳、热合机、洗手盆、消毒剂、各种标签等。

【试剂】

2%~5%碘酊;75%(v/v)乙醇;枸橼酸盐-葡萄糖(ACD)、枸橼酸盐-磷酸盐-葡萄糖(CPD)、枸橼酸盐-磷酸盐-葡萄糖-腺嘌呤(CPDA)红细胞保养液。

【献血者招募】

确定低危献血者，动员献血者主动放弃和主动延期献血是征募安全献血者的重要组成部分。每个采供血机构都负有教育献血者和愿意献血公民避免危险行为的责任，血站工作人员应为献血者提供保密弃血的机会，并必须保持严格的保密性。对血站来说，最理想的血源来自自愿无偿献血者，目标是招募那些定期献血的自愿无偿献血者。建立一支定期的无偿献血者队伍名单是保证充足安全血液供应的有效方法。

献血者招募就是有效地利用适当的交流方法教育公民、动员他们成为无偿献血者。不同的对象对献血知识的需求是不同的。细分献血者，包括他们的社会经济状况、文化本质、受教育水平和接受其他有关知识的渠道和方法，对于努力提高人们的献血积极性来说，选择一种适当的交流方法是很有必要的。具体宣传方式有：教育演讲、教育材料（传单或海报）、报刊杂志、广播、电视等。

【体检标准】

1. 年龄 18~55 周岁。
2. 体重 男 $\geq 50\text{kg}$ ，女 $\geq 45\text{kg}$ 。
3. 血压 90~140mmHg/60~90mmHg，脉压： $\geq 30\text{mmHg}$ 。
4. 脉搏 60~100 次/分，高度耐力的运动员 ≥ 50 次/分。
5. 胸部 心肺正常，无病理性呼吸音及病理性心脏杂音，心率 60~100 次/分。
6. 腹部 腹平软，无肿块、无压痛，肝脾不肿大。
7. 四肢无严重残疾，无严重功能性障碍及关节无红肿。双臂静脉穿刺部位无皮肤损伤，无静脉注射药物痕迹。
8. 体温正常，皮肤无黄染，无创面感染，无大面积皮肤病，浅表淋巴结无明显肿大。
9. 五官无严重疾病，巩膜无黄染，甲状腺不肿大。

【血液检验标准】

1. 血型 ABO 血型及 RhD 血型定型。
2. 血红蛋白测定 硫酸铜法，男 ≥ 1.0520 ，女 ≥ 1.0500 ；相当于男 $\geq 120\text{g/L}$ ，女 $\geq 110\text{g/L}$ 。
3. 丙氨酸氨基转移酶（ALT） 酮体粉法（只限于初检使用）：阴性；速率法： ≤ 40 单位；赖氏法： ≤ 25 单位。
4. HBsAg 酶联免疫吸附试验：阴性（快速诊断法仅限于非固定采血点的初检使用）。
5. Anti-HCV 酶联免疫吸附试验：阴性。
6. Anti-HIV1/2 酶联免疫吸附试验：阴性。
7. 梅毒 RPR 法、TRUST 法或酶联免疫吸附试验：阴性。
8. 复检上述 1、3、4、5、6、7 项。
9. 甲型肝炎临床治愈一年后连续三次每次间隔一个月检验正常，可参加献血。
10. 疟疾高发地区检测疟原虫。

【操作步骤】

1. 按规定要求进行登记，填写个人资料及体检征询表。
2. 测量体重、血压，并由医师进行健康检查。

3. 抽少量血样进行化验检查。
4. 到休息厅等候体检结果。
5. 体检合格者，清洗双臂。手臂不清洁易造成采血穿刺部位感染和血液污染。
6. 交验体检合格登记表及采血标签，核对体检表、身份证、血型及各类标签等。核对无误，方可采血。
7. 检查采血袋有无渗漏，抗凝剂应无混浊或杂质，正确使用采血袋，防止空气进入。并把血袋放在采血计量秤上。
8. 将准备好的止血带扎在献血者上臂，让献血者紧握拳头。
9. 选好静脉穿刺点。应选择粗大、充盈饱满、弹性好、不易滑动的肘静脉。
10. 用2%~5%碘酊以穿刺点为中心自内向外消毒，切忌往返涂拭消毒，面积不得小于10cm×10cm。
11. 采血者一只手绷紧皮肤，另一只手拇指、示指、中指持采血针，针头斜面向上或稍侧斜，减少皮肤阻力，针与皮肤呈30°~50°角刺入皮肤，当针头刺入皮肤后改变角度呈10°左右，沿静脉走行方向平稳刺入静脉，阻力明显减少时再推进1cm左右，可见血液流出，此时保持针头位置稳定，视血流通畅，即可固定针头位置，用消毒棉球覆盖针眼，并用胶布固定。
12. 将血袋放在开动的采血计量秤摆荡器上，慢慢摇动采血袋，使血液和抗凝剂充分混合，嘱献血者间断地做松握拳动作。
13. 采血过程中，采血者可将血型标签贴在血袋上，在规定处签好姓名。同时观察献血者的面色、表情，如有异常及时处理。
14. 当采血量达到规定血量时，嘱献血者松拳，用止血钳在针尾部2~3cm处夹住血流导管，松开止血带，用无菌棉球覆盖穿刺针眼，拔出针头，再嘱献血者用手指压住棉球约5分钟，以防皮下血肿，采血完毕。
15. 在血袋与止血钳之间的塑料导管上用热合机封为几段，然后在靠止血钳的封口处剪断，几段小导管内的血液留作复检血型及配血用。
16. 将采集后的血液应立即放入冷藏箱或已预冷的贮血箱中进行降温、冷藏。
17. 献血者献血后到休息室休息，领取无偿献血证和纪念品。

【注意事项】

1. 献血者应遵守的规定
 - (1) 要如实填写献血登记表，不谎报、不隐瞒既往病史。
 - (2) 一次献血一般为200~400ml，两次采集间隔期不少于6个月。
2. 献血前的注意事项 应学习献血知识，了解献血常识，消除紧张心理。献血前两餐不吃油腻食物、不饮酒、不大量喝水，但也不要空腹，可吃馒头蔬菜等清淡食物。
3. 献血反应的预防和处理 献血反应是献血者的生理、心理，采血环境以及采血护士、巡视医师的工作态度和操作技术等各种因素引起的以血容量急剧下降及植物神经功能障碍为特征的综合征。
 - (1) 轻度：献血时或献血后出现面色苍白、头晕目眩。
 - (2) 中度：除轻型症状外，尚有胸闷、恶心、呕吐、皮肤湿冷、心悸等。
 - (3) 重度：除上述症状外，还有明显的脑缺血症状，晕厥、抽搐、失去知觉、持

续性低血压、心动过缓等。

发生献血反应时应中止献血，轻度或中度反应一般卧床休息一会儿或饮用些糖水即可；对重度者，使其平卧，针刺或掐人中，密切观察血压、脉搏、心率、体温的变化，必要时可静脉输注葡萄糖液及用镇静剂，很快会恢复正常，不会留下后遗症。

4. 献血后止血 拔针后应伸直前臂，或前臂伸直后稍稍上抬，用另一只手的示指和中指按压针眼处及上方5分钟止血。不要屈肘止血，因为屈肘会给手背静脉网回流心脏的血液增加一定的阻力，使血液回流受阻，从血管的针眼处溢出，而出现皮下淤血；也不要捻动棉球，那样会使血管上的针眼刚黏合住又被揉开。

5. 献血后注意事项 献血当天应适当休息，在2~3天内不要做剧烈运动，可以正常工作和生活，保持针眼处清洁，1~2天内不要沾水，以防感染。另外可适当补充点营养，吃些蛋、奶、瘦肉、豆制品、蔬菜等食物，但不要暴饮暴食。

【质量标准】

1. 标签 条码（或编号）、产品名称、血型、采血者、采血时间等完整清晰，格式规范。

2. 外观 无凝块、溶血、黄疸、气泡及重度乳糜。

3. 容器 血袋无破损，袋上保留至少20cm长分段热合注满全血的采血管。

4. 容量 ACD 保养液抽取的200ml全血量为 $250\text{ml} \pm 10\%$ ；CPD、CPDA 保养液抽取的200ml全血量为 $228\text{ml} \pm 10\%$ 。

第二节 血小板采集

血小板在正常人体血液循环中的平均寿命是7~9天，一次捐献血小板的量，大约仅相当于参与血液循环的血小板的25%。献血者在工作人员的监察下，从手臂上抽出的血液经过血细胞分离机处理，全血中所需的血小板被收集到一个血袋里，其余的血液成分将及时回输给献血者。捐献血小板过程中，每位献血者使用的都是一次性耗材，捐献者的血液都在无菌的、一次性的密闭管道器材中循环和分离，不会造成交叉污染。血细胞分离机的操作实现了全自动化的电脑程序运作，整个过程有经过专门培训的医护人员精心护理，除了针头插入拔出会有些轻微疼痛外，和普通献血一样没有痛苦。整个过程约需1.5小时，既简单又安全。

【原理】

根据全血中各种血细胞成分密度不同、比重不一，经一定离心力的作用，将全血中的单一血细胞成分从全血中分离浓缩出来，同时将其他的血液成分立即还输给献血者。

【器材】

CS-3000 plus 血细胞分离机、一次性血细胞单采消耗管路、TNX-6 血小板分离夹、PLT-30 血小板收集夹、封口钉、封口钳、高频热合机等。

【试剂】

静脉注射用生理盐水，ACD-A 方血液抗凝剂。

【体检标准】

我国的《献血者健康检查要求》规定：

1. 每间隔4周就可以捐献一次血小板。
2. 符合捐献全血的各项健康检查要求。
3. 外周血血小板计数 $\geq 150 \times 10^9/L$; 血细胞比容 ≥ 0.36 。
4. 手臂上的静脉较明显, 没有进针不顺史。
5. 能够保证1~1.5个小时的捐献时间。

【操作步骤】

1. 接通电源, 按下启动开关, 机器进行预热、自检。
2. 调整机器于血小板采集程序状态, 装上 TNX-6 血小板分离夹和 PLT-30 血小板收集夹。
3. 安装好一次性耗材。耗材与静脉注射用生理盐水和 ACD-A 方血液抗凝剂连接, 并预冲。
4. 给献血者手臂肘部清洗、消毒, 行双手臂无菌静脉穿刺术。
5. 开始采集血小板成分, 同时在血细胞单采机显示面板中输入成分献血者的血小板计数、预计采集的血小板产量、预计收集的血浆量等数据, 机器将自动计算出应处理的体外循环血量, 将体外循环血量调至应处理的血量。
6. 在机器采集过程中, 应密切关注献血者的一般情况, 预防精神紧张、低糖血症、低钙血症、低血容量等献血不良反应发生, 一旦出现以上不良反应及时处理。
7. 已达到全血处理量的终点值时, 机器将自动停止采集状态转为冲洗状态, 用盐水将管路中的剩余红细胞全部冲洗还输给献血者, 冲洗完毕后即可拔出针头。
8. 将血小板收集袋取下, 轻轻摇晃血小板收集袋1分钟左右, 直至血小板全部均匀悬浮于血浆中, 无肉眼可见的凝块和颗粒。
9. 将单采血小板从产品收集袋内转移到血小板保存袋中, 排除袋内空气后用高频热合机热合封闭血小板保存袋上管路, 贴上单采血小板标签, 放入血小板保存箱内。

【质量标准】

1. 外观 呈淡黄色云雾状, 无纤维蛋白析出, 无黄疸, 无气泡, 无重度乳糜, 保存袋无破损漏液。
2. 容量 保存24小时单采血小板的容量为125~200ml, 保存5天单采血小板的容量为250~300ml。
3. pH值 6.7~7.4。
4. 血小板含量 $\geq 2.5 \times 10^{11}/\text{袋}$ 。
5. 红细胞混入量 $\leq 8.0 \times 10^9/\text{袋}$ 。
6. 白细胞混入量 $\leq 5.0 \times 10^8/\text{袋}$ 。

【临床应用】

1. 血小板严重减少或血小板功能异常患者。
2. 血小板计数 $\leq 20 \times 10^9/L$, 在短期(1~2天)内无恢复可能患者。
3. 急性血小板减少并有颅内出血先兆症状患者。
4. 患者血小板计数 $\leq 5 \times 10^9/L$, 极易发展颅内出血和严重内脏出血, 应紧急输注单采血小板。
5. 大手术术前血小板计数低于 $50 \times 10^9/L$ 、小手术术前血小板计数低于 $20 \times 10^9/L$

手术患者，术前应输注单采血小板。

6. 血小板计数低于 $30 \times 10^9/L$ 患者，在化疗、放疗期间或伴有发热、感染、脾亢、弥散性血管内凝血、自发性出血者。

7. 术后渗血、鼻出血、咯血、呕血、大量阴道出血等，用一般止血措施无效者都应给予单采血小板输注。

第三节 粒细胞采集

单采粒细胞主要用于粒细胞计数绝对值极度减少并伴有抗生素治疗无效的感染患者，由于单采粒细胞输注的输血不良反应发生率高且严重，所以临床单采粒细胞的输注已逐渐减少。

粒细胞的比重与红细胞比重相近，用离心法将粒细胞从全血中分离较困难，常用红细胞沉淀剂羟乙基淀粉（hydroxyethyl starch, HES），使红细胞形成可逆性的缙钱状凝集，以加快红细胞沉降提高粒细胞的收集量。

【原理】

同血小板的采集。

【器材】

CS-3000 plus 血细胞分离机、一次性血细胞单采消耗管路、GRANULO 分离夹、A-35 收集夹、封口钉、封口钳、高频热合机等。

【试剂】

静脉注射用生理盐水、ACD-A 方血液抗凝剂、6% HES、46.7% 枸橼酸钠。

【操作步骤】

1. 接通电源，按下启动开关，机器进行预热、自检。
2. 调整机器于粒细胞采集程序状态，装上 GRANULO 分离夹和 A-35 收集夹。
3. 正确安装一次性耗材。耗材与静脉注射用生理盐水、羟乙基淀粉枸橼酸钠混合液（6% 羟乙基淀粉 500ml + 46.7% 枸橼酸钠 30ml）连接，并预冲。
4. 以后操作同血小板采集操作。

【注意事项】

1. 捐献粒细胞血液成分的献血者，除应符合捐献全血的健康、血液化验标准外，还应符合机采前献血者的粒细胞计数 $\geq 4.0 \times 10^9/L$ ，血细胞比容 ≥ 0.36 的标准。
2. 单采粒细胞的保存温度为 $20 \sim 24^\circ\text{C}$ ，静止状态存放（保养液为柠檬酸三钠与红细胞沉淀剂的混合液体，保存期 24 小时）。
3. 单采粒细胞中混有大量的红细胞成分，所以输血前必须与患者的血液作交叉配血试验。

【质量标准】

1. 单采粒细胞外观无凝块、溶血、黄疸、气泡及重度乳糜出现，血浆颜色呈淡黄色，储血容器无破损。
2. 容量为 $150 \sim 500\text{ml}$ ，保留采血袋上血辫至少 20cm 长。
3. 中性粒细胞含量 $\geq 1.0 \times 10^{10}/\text{袋}$ ，血细胞比容 $\leq 0.15/\text{袋}$ 。

4. 传染性指标检测结果符合标准, 无细菌生长。

【临床应用】 用于中性粒细胞极度低下合并感染的患者, 有一定的抗感染功效。临床需要输注单

采粒细胞的患者必须是以下三种情况同时存在: ①中性粒细胞数 $\leq 0.5 \times 10^9/L$; ②有严重感染; ③用有效抗生素治疗 48 小时无效。虽然单采粒细胞输注能否预防感染尚存在争论, 但主张放弃预防性输注已取得一致意见, 原因是预防性输注不良反应多, 费用大, 弊大于利。单采粒细胞输注后, 外周血白细胞数不升高, 不代表输注无效。因为粒细胞输注后, 很快离开血管, 在肺部聚积, 然后重新分布于肝脾。若有感染则很快移动至炎症部位。因此, 输注效果不是看白细胞数是否升高, 而是看体温是否下降, 感染是否好转。

第四节 干细胞采集

正常情况下, 人的造血干细胞主要分布在骨髓中, 外周血液中的造血干细胞不到 0.1% (骨髓内约有 1% ~ 5% 造血干细胞)。早期用于输注的造血干细胞都是用供髓者的骨髓血混合液分离纯化获得的, 骨髓移植的称谓也是由此而来。招募骨髓供者, 获得骨髓和从骨髓血混合液中分离造血干细胞都是困难的工作, 它制约了骨髓移植技术的发展进程。

20 世纪末人们发现人体外周血液内造血干细胞数量受外界因素影响很大, 这提示人们可以设法提高外周血中造血干细胞的数量, 然后从外周循环血液中收集造血干细胞。随后人们研究出血细胞生长因子和干细胞诱导剂, 用于供者可使其外周血液中的造血干细胞增加 10 ~ 20 倍, 两者联合使用可使外周血液内的造血干细胞数量增加百倍以上, 只需施行数次, 甚至一次就可获得用于重建骨髓造血和免疫功能所需造血干细胞的数量。通过动员采集外周血中的干细胞进行的造血干细胞移植, 称为外周血造血干细胞 (peripheral blood stem cell, PBSC) 移植。

【原理】 骨髓干细胞进入循环血液中的量很少, 但在一些物理因素、化学药物或生物制剂等

动员下, 骨髓的干细胞会大量释放到循环血液中, 使外周血的造血干细胞的含量增加数十倍至几百倍以上, 此时通过血细胞分离机采集干细胞, 可获得能满足移植所需数量的造血干细胞。

【器材】 CS-3000 plus 血细胞分离机、一次性血细胞单采管路、GRANULO 分离夹、SVCC 收集

夹、封口钉、止血钳、高频热合机等。

【试剂】 环磷酰胺 (CY)、粒细胞集落刺激因子 (G-CSF)、粒-巨噬细胞集落刺激因子

(GM-CSF)、0.9% 生理盐水、ACD-A 方血液抗凝剂。

【操作步骤】

1. 确定患者
(1) 到中国造血干细胞捐献者资料库中检索, 初配成功后, 通知献血者进行身体

检查、并做 HLA 高分辨检查。

(2) 高分辨相合以后, 根据患者的日程安排, 在采集日前 5 天进入医院, 简单体检。

(3) 如做自体外周血干细胞移植的患者, 不需要 HLA 组织配型。

2. 外周血干细胞的动员

(1) 细胞生长因子动员: 常用的方案有: ①G-CSF $5\mu\text{g}/\text{kg}$, 连续用 5 天, 可动员较晚期的造血干细胞, 造血功能重建较快; ②GM-CSF $5\mu\text{g}/\text{kg}$, 连续用 5 天, 可动员较早期的造血干细胞, 造血功能重建较快; ③GM-CSF $5\mu\text{g}/\text{kg}$, 用 1~12 天, 加 G-CSF $5\mu\text{g}/\text{kg}$, 连续用 7~12 天。

(2) 化疗药物联合造血细胞生长因子动员: 化疗药物环磷酰胺 (CY) 与细胞因子联合动员足够数量的造血干细胞。

3. 外周血造血干细胞的采集 动员后外周血干细胞达到峰值时, 是采集的最佳时机。通常动员后白细胞计数升高到 $10 \times 10^9/\text{L}$ 以上可以采集; 白细胞计数在 $(40 \sim 50) \times 10^9/\text{L}$, 单个核细胞比例 $>10\%$ 为最佳采集时机; 外周血 CD_{34}^+ 细胞 $>1\%$, 或 CD_{34} 细胞峰值位于 $(20 \sim 40) \times 10^6/\text{L}$ 可以采集。

CS-3000 plus 血细胞分离机采集外周血干细胞步骤:

(1) 用程序选择键选择“基础细胞收集程序”。

(2) 旋紧主控开关, 按下手动控制面板上的编辑键, 进入编辑状态。用地址键选择所需的地址代码, 用内容键修改地址参数值, 修改完毕后, 按下保存键保存修改后的参数。

(3) 安装 GRANULO 分离夹和 SVCC 收集夹和所需的一次性消耗品管路, 连接盐水、抗凝剂, 启动初始化过程。

(4) 对患者或供者双臂肘部进行消毒、穿刺, 进入运行期。根据患者或供者的外周血单个核细胞 (MNC), 确定适宜的界面探测值。运行过程中根据血流状况调节全血流速, 直至采集终点。

(5) 当运行结束后, 仪器开始自动冲洗管路系统内的残留血液, 回输给患者或供者。

(6) 从 SVCC 收集夹中取出干细胞收集袋, 轻轻摇动收集袋, 使干细胞与血浆混匀。

【骨髓库】

中国造血干细胞捐献者资料库亦称“中华骨髓库”, 负责统一管理和规范开展志愿捐献者的宣传、组织、动员、HLA 分型、为患者检索相合的造血干细胞捐献者及移植治疗服务等。目前已建立了 27 个省级分库和 25 个 HLA 组织配型实验室和 1 个质量控制实验室, 实现了利用计算机和网络技术对捐献者和患者各项资料长期保存和集成化的管理。

需要造血干细胞移植治疗的患者, 可以通过各省级分库与卫生行政部门确认的移植医院的主管移植的医师, 向本地区“中国造血干细胞捐献者资料库省级管理中心”(分库) 提出查询申请。在检索到 HLA 相合的捐献者后, 如负责移植的医师认为捐献者合适, 并为患者向总库或分库提出造血干细胞受赠申请时, 管理中心将要求医师抽取患者