

血站技术手册



主 编 许建荣 李聚林 江朝富

血站技术手册

主 编 许建荣 李聚林 江朝富

副主编 汪传喜 钱开诚 张 清 魏亚明

编 者 (按姓氏笔画排序)

江朝富 广州血液中心

许建荣 广西血液中心

张 清 武汉血液中心

李聚林 广西血液中心

汪传喜 广州血液中心

邱颖婕 上海市血液中心

徐 忠 上海市血液中心

钱开诚 上海市血液中心

高东英 中国造血干细胞捐献者资料库管理中心

魏亚明 广州医科大学附属广州市第一医院

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

血站技术手册/许建荣,李聚林,江朝富主编.—北京:人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-21196-3

I. ①血… II. ①许… ②李… ③江… III. ①输血站-技术手册 IV. ①R457.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 189518 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

血站技术手册

主 编: 许建荣 李聚林 江朝富

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 32 插页: 1

字 数: 799 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21196-3/R·21197

定 价: 92.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

前 言

近几年来,全国各级血站认真贯彻执行《血站管理办法》、《血站质量管理规范》和《血站实验室质量管理规范》等一系列法规性文件,血液质量显著提高,血站建设有了长足的进步。在血站全面建设的基础上,大量引进了国内外先进设备与技术,使我国采供血机构在硬件和软件建设方面都迈上了一个新台阶。2012年,卫生部(现国家卫生和计划生育委员会)先后修改和颁发了新的《血站技术操作规程》、《献血者健康检查要求》和《全血及成分血质量要求》,进一步统一规范了血站技术操作方法;2013年,国家卫生和计划生育委员会又在全国血站推广实施《血站核酸检测工作实施方案(2013~2015年)》,缩短了血液感染“窗口期”,减少了经血传播疾病的发生率。白细胞滤过技术、血液病毒灭活技术、血液成分采集、检验、分离新技术、血液免疫学技术、血液的包装、发放、运输技术和血液临床应用技术等已得到广泛开展和应用。随着我国改革开放的深入发展,全国血站迎来了一个创新发展的新机遇。

为了总结新技术应用成果,方便各级血站员工推广应用各项新技术和新业务,我们特邀请了国内部分长期工作在各级血站第一线的专家学者,编写了这本《血站技术手册》。

本手册共分二十章。根据“从血管到血管”的新理念,系统地归纳了血站采、供血各项操作技术方法。第一、二章重点介绍了无偿献血者招募技术、建立固定无偿献血者队伍的方法和献血者健康检查标准;第三、四章详细描述了血液的采集和血液成分制备技术,特别是红细胞冷冻制备技术和应用血细胞分离机制备血液成分的操作技术;第七章是血液的储存、发放、报废和包装运输技术;第八章讲述了输血相关疾病的病原学检查;第九、十、十一章阐述了红细胞、白细胞、血小板及血型的各种鉴定技术;第十二、十三、十四章介绍了血液及其成分的临床应用、输血不良反应与输血传播疾病的防治技术和自体输血技术;第十五、十六章叙述了血站质量体系建立和质量鉴定技术;为了满足血液制品生产单位和单采血浆站工作者的需要,本书还增加了第五、六两章,简单地介绍了血浆制品生产、血液病毒灭活技术和血浆代用品应用新技术;同时,第十八、十九章还介绍了输血科日常工作中常用的操作技术和第二十章介绍了血站常用统计学方法;由于近年来各种突发事件和重大自然灾害频发,临床医疗抢救任务不断,因此,本书专门增加了第十七章关于应急采供血技术。该书遵守“简明、实用和可操作性”的原则,涉及血站技术的方方面面,为各级各类血站广大员工提供了一本实用的工具参考书。由于该书删繁就简,容易掌握,因此也可以作为广大在校医学生、临床医务人员和医学院校教师的参考书。

本书在编写过程中,得到广州血液中心、广西血液中心和中国造血干细胞捐献者资料库管理中心领导的大力帮助,在此表示衷心感谢!

为了进一步提高本书的质量,以便再版时修订完善,诚恳地希望各位读者、专家提出宝贵意见!

主编

2015年8月

目 录

第一章 献血者招募技术	1
第一节 献血者	1
一、献血者定义	1
二、献血者的分类	2
第二节 无偿献血者招募的原则	3
一、自愿原则	3
二、无偿原则	3
三、安全原则	4
第三节 无偿献血者招募的步骤	4
一、献血者识别	5
二、献血宣传与教育	6
三、献血者动员	10
四、献血者招募	10
五、献血者筛选	11
六、献血者关爱	12
七、献血者保留	15
第四节 无偿献血者招募的方法	18
一、招募方法的分类	18
二、招募方法的应用	19
三、招募效果的评估	22
第五节 无偿献血招募者	23
一、招募者的选拔与配置	23
二、招募者的培训	25
三、招募者的活动	29
四、招募者的评价	34
第六节 献血志愿者团队建设	36
一、志愿服务的相关概念	36
二、献血志愿者的招募	37
三、献血志愿者的培训	38

四、献血志愿者的组织管理	39
五、献血志愿者的激励	41
第二章 献血者健康检查	44
第一节 献血者健康检查要求	44
一、《献血者健康检查要求》概述	44
二、永久不宜献血的条件	45
三、延期献血	46
第二节 献血者健康检查方法	47
一、献血前的核查与知情同意	47
二、健康征询及自我排查	49
三、献血前一般检查	52
四、献血前血液检测	53
第三节 献血者健康检查注意事项	55
一、献血前须知	55
二、健康检查的服务	56
三、健康检查环境的要求	59
四、健康检查结论的应用	60
第三章 血液采集	63
第一节 血液采集的基本要求	63
一、对献血场所的要求	63
二、对采血工作人员及献血者的要求	66
三、采血器材的检查和安放	66
第二节 全血采集	67
一、献血者核对与评估	67
二、静脉穿刺部位的选择及消毒	67
三、采血步骤	68
四、血袋及血液标本标识	69
五、献血后护理和健康指导	69
六、留取血液检测标本	70
七、献血结束后的工作	71
第三节 成分血采集	71
一、成分血采集的准备和基本程序	71
二、红细胞采集(机采年轻红细胞)	73
三、白细胞(粒细胞)采集	74
四、血小板采集	76



五、血浆采集	80
六、外周血造血干细胞采集	81
第四节 献血不良反应	82
一、献血不良反应的原因	82
二、献血不良反应的分类	83
三、献血不良反应的表现及处理	83
四、献血不良反应的预防	89
五、常备急救药品与器材	89
第四章 血液成分制备	91
第一节 血液成分制备概述	91
一、血液成分制备原理	91
二、血液成分制备方法	91
三、血液成分制备的种类	92
四、血液成分制备的基本要求	92
五、大容量冷冻离心机的使用	93
第二节 红细胞的制备	94
一、悬浮红细胞制备	94
二、浓缩红细胞制备	97
三、去白细胞红细胞制备	97
四、洗涤红细胞制备	97
五、年轻红细胞制备(手工制备方法)	98
六、冰冻红细胞制备及解冻	98
第三节 血小板的制备	101
一、浓缩血小板制备	101
二、去白细胞血小板制备	103
三、混合浓缩血小板制备	103
四、洗涤血小板制备	104
五、辐照血小板制备	104
六、冰冻血小板的制备	104
第四节 血浆及冷沉淀凝血因子的制备	105
一、新鲜冰冻血浆制备	105
二、冰冻血浆制备	106
三、特殊血浆制备	106
四、冷沉淀凝血因子制备	106
第五节 去白细胞血液制备	108
一、去白细胞全血制备	108

二、去白细胞红细胞制备	109
三、去白细胞血小板制备	110
第六节 辐照血液成分制备	110
一、血液成分辐照的原理	110
二、血液的辐照品种及辐照的操作步骤	111
三、血液辐照的质量控制	112
四、血液辐照的安全防护	112
第五章 血液及其成分的病毒灭活	114
第一节 血细胞制品的病毒灭活	114
一、红细胞的病毒灭活	114
二、血小板的病毒灭活	115
第二节 血浆的病毒灭活	116
一、亚甲蓝/光化学法	116
二、有机溶剂/清洁剂法	117
三、S-59 光化学处理法	118
四、核黄素(维生素 B ₂)光化学技术	118
第三节 全血及其成分的病毒去除	119
一、纳米膜过滤	119
二、去除白细胞	120
第四节 病毒灭活与去除的方法选择	120
一、病毒灭活/去除方法选择依据	120
二、理想的病毒灭活方法特点	121
三、方法的选择	121
第五节 病毒灭活效力的评估	121
一、病毒灭活方法的评估	122
二、病毒灭活效果的评估	122
三、临床应用的评估	124
第六章 血浆蛋白制品的制备	128
第一节 血浆中的蛋白质	128
一、血浆蛋白的种类	128
二、血浆中主要蛋白质的性质	128
三、血浆蛋白含量	129
四、血浆蛋白的生理功能	129
五、血浆蛋白的合成	129
第二节 血浆蛋白制备技术	130

一、沉淀制备与分离技术	130
二、层析分离技术	132
三、其他相关技术	134
四、主要血浆蛋白制备方法	135
第七章 血液及其成分的保存、发放和运输	139
第一节 全血的保存	139
一、血液保存液	139
二、全血在 4℃ 条件下保存方法	139
三、全血在 4℃ 保存中的主要生理生化变化	140
四、全血的有效保存期	141
第二节 红细胞的保存	141
一、红细胞的液态保存	141
二、红细胞的冷冻保存	142
第三节 白细胞的保存	143
一、白细胞在 4℃ 条件下的保存	143
二、白细胞的冷冻保存	143
三、体外存活的白细胞质量检测	143
第四节 血小板的保存	144
一、血小板的常温保存	144
二、血小板的冷冻保存	144
第五节 血浆和冷沉淀凝血因子的保存	145
一、血浆的保存	145
二、冷沉淀凝血因子的保存	146
第六节 造血干细胞的保存	146
一、造血干细胞冷冻保护剂	146
二、造血干细胞保存方法	146
第七节 血液入库与血液发放	148
一、血液入库	148
二、血液外观检查	149
三、血液的储存、隔离与放行	150
四、库存血液的检查与监控	152
五、血液的发放	152
六、血液的报废	153
第八节 血液及其成分的运输	154
一、运载工具	154
二、血液冷链系统	155

三、血液运输的时间、温度和方式	156
四、血液运输过程的监控	156
五、血液运输注意事项	157
第八章 输血相关疾病的检查	159
第一节 输血相关疾病检查项目	159
一、乙型肝炎病毒表面抗原	159
二、丙型肝炎病毒抗体	159
三、丙氨酸氨基转移酶	160
四、人类免疫缺陷病毒抗体	160
五、梅毒螺旋体	160
第二节 艾滋病病原体的检测	161
一、HIV 的基因组与结构蛋白	161
二、HIV 感染后的血清学变化	161
三、HIV 抗体的检测程序	162
四、检测结果的判定和处理	164
五、HIV 抗体的检测技术	164
六、HIV 的分子生物学检测技术	171
第三节 病毒性肝炎病原体的检测	172
一、乙型肝炎病毒的检测	172
二、丙型肝炎病毒的检测	175
三、丙氨酸氨基转移酶检测	177
第四节 梅毒螺旋体的检测	178
一、梅毒的自然病程及免疫	179
二、梅毒血清学试验	179
第五节 其他输血相关疾病的检测	182
一、疟原虫感染	182
二、人类嗜 T 细胞病毒感染	182
三、巨细胞病毒感染	183
四、弓形体虫感染	185
五、锥虫感染	186
六、细小病毒 B ₁₉	186
七、克雅病病原体	187
第六节 实验室质量控制技术	188
一、室内质控	188
二、室间质评	189
三、质控图绘制	190

第九章 红细胞血型及检测	193
第一节 红细胞血型检测	193
一、ABO 血型检测	193
二、Rh 血型检测	201
三、其他红细胞血型检测	203
四、红细胞血型的分子生物学方法检测	205
第二节 红细胞抗体检测和鉴定	210
一、血型单特异性抗体鉴定	211
二、血型抗体效价测定	212
三、直接抗人球蛋白试验	213
四、间接抗人球蛋白试验	214
第三节 交叉配血试验	215
一、盐水介质交叉配血试验	215
二、聚凝胺介质交叉配血试验	216
三、微柱凝胶介质交叉配血试验	217
四、抗人球蛋白介质交叉配血试验	218
五、疑难交叉配血试验	219
第四节 血型不相合新生儿免疫溶血性疾病免疫学检测	220
一、HDN 产前血型血清学检测方法	220
二、ABO 血型不合新生儿溶血病检测试验	221
三、Rh 血型不合新生儿溶血病检测试验	224
第五节 溶血性输血反应免疫学检测	225
一、溶血性输血反应的初步实验室检查	225
二、溶血性输血反应的系统血型血清学检查	226
三、溶血性输血反应的其他实验室检查	227
第六节 电子交叉配血技术	228
一、电子交叉配血的优点	228
二、电子交叉配血的条件	229
三、电子交叉配血的前景	229
第十章 白细胞血型及检测	231
第一节 白细胞血型免疫学检测	231
一、淋巴细胞分离液分离提取活性淋巴细胞	231
二、免疫磁珠分离提取 T 淋巴细胞	232
三、微量淋巴细胞毒试验	232
第二节 白细胞抗体检测与配型	233
一、HLA 抗体特异性鉴定试验	233

二、HLA-CDC 交叉配型试验	237
第三节 白细胞血型分子生物学检测	237
一、DNA 提取试验	238
二、自动 DNA 提取试验	238
三、HLA-PCR 核酸试验	239
四、PCR-SSP 试验	240
五、HLA-PCR-SSO 试验	242
六、HLA-PCR-SBT 试验	245
七、凝胶成像系统 LABWORKS4 操作	247
第十一章 血小板血型及检测	249
第一节 血小板抗原的分子生物学检测	249
一、HPA-PCR-SSP 试验	249
二、HPA-PCR-SSO 试验	250
三、HPA-PCR-SBT 试验	252
第二节 血小板抗体检测与交叉配型	255
一、血小板自身抗体(AUTO -ANTIBODY)检测	255
二、血小板特异性抗体(PLUS)检测	257
三、血小板抗体免疫荧光检测(PIFT)试验	258
四、血小板单克隆抗体特异性免疫固定检测(MAIPA)试验	259
五、血小板交叉配型(HLA-CDC)试验	261
六、血小板交叉配型(MACE)试验	261
七、血小板交叉配型——固相凝集试验	263
第三节 血小板输注无效的免疫学检查	264
一、影响血小板输注效果的原因	264
二、血小板输注无效的检查策略	265
第十二章 全血及血液成分输注	267
第一节 全血输注	267
一、全血的优点和缺点	267
二、全血的适应证	267
三、全血的相对禁忌证	268
四、全血输注的剂量和方法	268
五、疗效判断	269
六、全血输注的注意事项	269
第二节 红细胞输注	269
一、各种红细胞的优点和缺点	269

二、红细胞输注的适应证	270
三、输注剂量和方法	272
四、疗效判断	272
五、红细胞输注注意事项	272
第三节 粒细胞输注	273
一、粒细胞的优缺点	273
二、粒细胞输注的适应证和相对禁忌证	273
三、剂量和方法	274
四、疗效判断	274
五、注意事项	274
第四节 血小板输注	275
一、血小板输注的适应证	275
二、相对禁忌证	276
三、血小板输注的剂量和方法	276
四、特殊血小板的应用	277
五、血小板输注的疗效判断	277
六、血小板输注无效	278
第五节 血浆输注	279
一、血浆输注的适应证	279
二、血浆输注的相对禁忌证	280
三、血浆输注的剂量和方法	280
四、血浆输注的注意事项	281
第六节 冷沉淀凝血因子输注	281
一、冷沉淀凝血因子输注的适应证	281
二、输注剂量和方法	282
三、疗效评价	282
四、注意事项	282
第七节 紧急非同型血液输注	283
一、ABO 血型非同型血液输注	283
二、Rh 血型非同型血液输注	283
三、非同型血液输注的注意事项	284
第八节 血浆蛋白制品及血浆代用品的应用	284
一、人血白蛋白	285
二、免疫球蛋白	286
三、凝血因子 VIII 浓缩剂	288
四、纤维蛋白原浓缩剂	288

五、凝血酶原复合物	289
六、纤维蛋白胶	289
七、抗凝血酶Ⅲ	289
八、蛋白 C 浓缩剂	290
九、其他血浆蛋白制品	291
十、血浆代用品的临床应用	291
第十三章 输血不良反应和输血传播疾病	294
第一节 急性溶血性输血反应	294
一、原因	294
二、发病机制	295
三、症状与体征	295
四、诊断	295
五、鉴别诊断	296
六、治疗	297
七、预防	298
第二节 非溶血性发热性输血反应	298
一、原因	298
二、症状和体征	299
三、诊断	299
四、治疗	299
五、预防	299
第三节 过敏反应	300
一、原因	300
二、临床表现与诊断	301
三、治疗	301
四、预防	301
第四节 输血相关性急性肺损伤	302
一、原因与发病机制	302
二、临床表现	302
三、诊断与鉴别诊断	303
四、治疗	303
五、预防	303
第五节 输血相关性移植物抗宿主病	304
一、原因与发病机制	304
二、临床表现	304
三、诊断与鉴别诊断	305



四、治疗	306
五、预防	306
第六节 其他输血不良反应	306
一、迟发性溶血性输血反应	306
二、细菌污染性输血反应	308
三、循环超负荷	309
四、输血后紫癜	309
五、含铁血黄素沉着症	311
六、肺微血管栓塞	312
七、空气栓塞	313
第七节 输血传播疾病	314
一、艾滋病	314
二、输血后肝炎	315
三、成人 T 淋巴细胞白血病	316
四、梅毒	316
五、疟疾	317
六、弓形虫病	319
七、经输血传播的其他疾病和感染	319
第十四章 自体输血	322
第一节 储存式自体输血	322
一、储存式自体输血的优缺点	322
二、适应证	322
三、禁忌证	323
四、病例选择条件	323
五、方法	323
六、储存	326
七、取血与回输	326
八、不良反应及防治措施	327
第二节 稀释式自体输血	328
一、优点和缺点	328
二、适应证和禁忌证	328
三、病例选择标准	329
四、血液稀释方法	329
五、注意事项	331
六、不良反应及防治措施	331
第三节 回收式自体输血	332

一、回收式自体输血的优缺点	332
二、适应证与禁忌证	332
三、自体血液回收方法	334
四、不良反应及并发症	335
五、注意事项	336
第四节 自体血液成分输血	337
一、自体血小板输血	337
二、自体血小板胶	338
三、自体纤维蛋白胶	339
第十五章 血站质量体系的建立和运行	342
第一节 质量体系的建立	342
一、质量体系策划	342
二、质量体系文件的建立	344
三、质量体系的实施	348
第二节 质量体系的监控	349
一、质量体系审核的基本技能	349
二、质量体系内部审核	354
三、管理评审	359
第三节 质量体系的持续改进	361
一、质量改进的基本理念	361
二、顾客满意信息的收集	362
三、纠正和预防措施	367
第十六章 血液质量控制技术	370
第一节 消毒隔离质量控制	370
一、基本概念	370
二、环境质量控制	371
三、皮肤消毒质量控制	374
四、器具消毒质量控制	375
第二节 采供血设备质量控制技术	377
一、血液采集相关设备质量控制	377
二、血液成分制备相关设备的质量控制	378
三、血液检验相关设备的质量控制	379
四、储存及运输设备的质量控制	379
第三节 采供血物料的质量控制技术	383
一、血液采集相关物料的质量控制	383

二、血液成分制备相关物料的质量控制	384
三、血液检验相关物料的质量控制	385
四、其他物料的质量控制	386
第四节 全血和成分血的质量控制技术	388
一、全血及成分血质量控制概述	388
二、全血及成分血质量控制	391
三、全血及成分血质量检测常用方法	401
第十七章 突发公共事件应急采供血	407
第一节 采供血应急预案	407
一、应急预案制定的意义	407
二、应急预案的要求和内容	407
三、应急预案的制定(举例)	408
四、应急突发事件(跨区域)血液保障联动方案	411
第二节 采供血应急预案的培训、演练与评价	414
一、应急预案的全员培训	414
二、应急预案的演练	414
三、应急预案的评价	415
第三节 应急采血和供血	416
一、应急采供血的条件	416
二、应急采供血的操作	416
三、献血者动员过多或血液采集过多的问题及对策	417
第十八章 医院输血科操作技术	419
第一节 输血科血液的申请、保存与发放	419
一、输血科血液的申请	419
二、输血科血液的保存	421
三、输血科血液的发放	421
第二节 血型鉴定	422
一、红细胞 ABO 血型鉴定	422
二、RhD 血型鉴定	424
第三节 抗体筛查	425
一、实验原理	425
二、试剂和器材	425
三、方法与步骤(盐水介质法)	425
第四节 交叉配血	426
一、盐水介质法	426