

全国高等学校教材

供医学检验技术专业用

临床输血检验技术

主 编 孙晓春 龚道元
副主编 张 伶 傅琼瑶 郑峻松

全国高等学校教材

供医学检验技术专业用

临床输血检验技术

主 编 孙晓春 龚道元
副主编 张 伶 傅琼瑶 郑峻松
编 者 (以姓氏笔画为序)
马 丽 (广东医学院)
王勇军 (中南大学)
乔凤伶 (成都中医药大学)
孙晓春 (江苏大学)
张 伶 (重庆医科大学)
张亚丽 (北华大学)
张晨光 (新乡医学院)
李新岳 (湖南师范大学)
郑峻松 (第三军医大学)
赵向东 (镇江市中心血站)
胡志坚 (九江学院)
桂 嵘 (中南大学)
黄成垠 (江苏省血液中心)
黄美容 (遵义医学院)
黄峥兰 (重庆医科大学)
龚道元 (佛山科学技术学院)
傅琼瑶 (海南医学院)

学术秘书 乔凤伶 (成都中医药大学)
王 梅 (江苏大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床输血检验技术 / 孙晓春, 龚道元主编. —北京:
人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-19114-2

I. ①临… II. ①孙… ②龚… III. ①输血-血液检查-
医学院校-教材 IV. ①R446.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 131686 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!

临床输血检验技术

主 编: 孙晓春 龚道元

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: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 14

字 数: 434 千字

版 次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-19114-2/R · 19115

定 价: 39.00 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

2012年教育部新专业目录将医学检验专业的学制由五年改为四年,专业名称亦改为医学检验技术。因此,国内高校对医学检验人才的培养目标需要进行重新定位,课程体系和教学内容需要优化与整合。

《临床输血检验技术》是医学检验技术专业的必修课和主干课程之一。当前的教材都是针对五年制医学检验专业编写,而医学检验专业从名称、学制、培养目标、培养模式等都发生了变化。为适应医学科学发展的需要,适应21世纪教学与改革的需要,我们邀请了全国部分从事教学、临床和血站工作,有较高学术造诣和实践经验的专家、教授共同编写了本书。本书涉及临床输血检验技术的主要领域和内容,以基本知识、基本理论和基本技能为主,将理论教学与实验内容进行有机整合,同时也适当介绍了重要的临床输血检验技术新进展、新方法。本教材力求简明扼要,同时兼顾临床工作的实际,力求使之成为一本教师好教、学生易学,同时有临床实用价值的教学参考书。本书主要供全国高等医学院校医学检验技术专业的本科学生使用,同时也可以作为广大临床医师、检验工作者、血站工作者和研究生等人员的专业参考书。

由于编者专业水平和教学经验有限,加上编写时间较为仓促,有错误或不妥之处,敬请各位专家和读者拨冗批评指正,我们在此表达深深的谢意。

孙晓春 龚道元

2014年7月

绪 论	1
一、输血发展简史	1
二、现代输血的主要领域	3
三、输血学发展的前景和面临的挑战	4
第一章 红细胞血型系统	6
第一节 概述	6
一、红细胞主要血型发现简介	6
二、红细胞血型分类和命名	7
三、红细胞血型抗体特性和分类	11
第二节 ABO 血型系统	13
一、ABO 血型分型	13
二、ABO 血型抗原与基因	13
三、ABO 血型抗体	15
四、ABO 血型系统亚型	15
五、特殊 ABO 血型	17
六、ABO 血型系统的临床意义	17
第三节 Rh 血型系统	18
一、Rh 血型的发现	18
二、Rh 血型的命名	18
三、Rh 血型基因	18
四、Rh 血型抗原	19
五、Rh 血型抗体	20
六、Rh 血型系统临床意义	21
第四节 其他血型系统	21
一、H 血型系统及 Lewis 血型系统	21
二、MNS 血型系统	22
三、P 血型系统	23
四、Lutheran 血型系统	24
五、Kell 血型系统	24
六、Kidd 血型系统	25
七、Duffy 血型系统	25
八、Diego 血型系统	25

九、I 血型系统	25
第五节 多凝集红细胞	26
一、微生物引起的多凝集	26
二、非微生物引起的多凝集	27
三、遗传性多凝集	27
第二章 白细胞抗原系统	28
第一节 人类白细胞血型抗原分类	28
第二节 人类白细胞抗原系统	29
一、HLA 复合体	29
二、HLA 分子	30
三、HLA 抗体	31
四、HLA 系统在医学中的应用	31
第三节 粒细胞抗原系统	33
一、粒细胞抗原	33
二、粒细胞抗体	33
三、粒细胞抗原系统的临床意义	33
第三章 血小板血型系统	35
第一节 血小板血型系统抗原及抗体	35
一、血小板血型系统抗原	35
二、血小板血型系统抗体	38
第二节 血小板血型的临床意义	39
一、血小板抗原的同种免疫作用	39
二、血小板输注无效	39
三、输血后血小板减少性紫癜	40
四、新生儿同种免疫血小板减少症	40
五、特发性血小板减少性紫癜	40
第四章 血站与职能	42
第一节 血站分类及职能	42
一、血站的设置	42
二、血站的职责	42
三、我国的输血服务体系简介	43
第二节 献血者招募	43
一、安全献血	43
二、献血者教育、动员和招募	44
第三节 血液采集	45
一、献血者健康检查	45
二、全血采集、保存与运输	46
三、献血者献血后的生理恢复	48
第四节 血液检验	49

一、检测项目及方法	49
二、血液检验实验室管理	50
第五章 成分血制备与管理	52
第一节 成分血制备	52
一、成分血制备概述	52
二、红细胞成分血的制备与保存	53
三、血小板制备和保存	57
四、血浆制备和保存	59
五、冷沉淀凝血因子制备和保存	61
六、单采成分血的制备和保存	61
七、辐照血液	63
八、成分血制备的管理要点	64
第二节 血液的隔离与放行	65
一、血液隔离	65
二、血液放行	65
第三节 血液的储存、发放和运输	66
一、血液储存	66
二、血液发放和运输	66
第六章 临床输血机构及管理	68
第一节 临床输血相关机构设置及职责	68
一、医院临床用血管理委员会	68
二、医院输血科或血库	69
第二节 血液预订、入库及贮存	69
一、血液预订与管理	69
二、血液入库、核对及贮存与管理	70
第三节 临床输血程序及管理	70
一、临床输血程序	70
二、急诊输血	73
三、临床输血的质量管理	73
第七章 临床输血	75
第一节 全血输注	75
一、适应证与禁忌证	75
二、剂量和用法	75
三、疗效判断	76
四、注意事项	76
第二节 红细胞输注	76
一、红细胞输注种类	76
二、剂量和用法	77
三、疗效判断	78

四、注意事项	78
第三节 血小板输注	78
一、单采血小板输注	78
二、其他血小板制剂输注	80
第四节 单采粒细胞输注	80
一、适应证与禁忌证	81
二、剂量与用法	81
三、疗效判断	81
四、注意事项	81
第五节 血浆输注	81
一、新鲜冰冻血浆输注	82
二、冰冻血浆输注	82
第六节 冷沉淀凝血因子输注	83
一、适应证与禁忌证	83
二、剂量和用法	83
三、疗效判断	83
四、注意事项	84
第七节 血浆蛋白制品输注	84
一、白蛋白制品	84
二、免疫球蛋白制品	85
三、纤维蛋白原浓缩剂	85
四、凝血因子Ⅷ浓缩剂	85
五、凝血因子Ⅸ浓缩剂	85
六、凝血酶原复合物	86
七、纤维蛋白胶	86
八、抗凝血酶浓缩剂	86
九、活化的蛋白C制品	86
十、其他血浆蛋白制品	86
第八节 自身输血	86
一、贮存式自身输血	87
二、稀释式自身输血	89
三、回收式自身输血	92
第九节 特殊情况下输血	94
一、大量输血	94
二、弥散性血管内凝血患者输血	96
三、肝移植患者输血	98
四、新生儿、儿童及老年人输血	99
第十节 其他输血治疗技术及细胞治疗	100
一、治疗性血液成分去除术	101

二、治疗性血液成分置换术	102
三、细胞治疗	103
四、其他	108
第八章 输血不良反应与输血传播性疾病	109
第一节 输血不良反应	109
一、发热性非溶血性输血反应	110
二、过敏性输血反应	111
三、溶血性输血反应	112
四、输血相关性移植物抗宿主病	114
五、输血相关性急性肺损伤	115
六、大量输血的并发症	116
七、细菌性输血反应	117
八、含铁血黄素沉着症	118
九、其他输血不良反应	119
第二节 输血传播性疾病	120
一、艾滋病	120
二、病毒性肝炎	121
三、巨细胞病毒感染	122
四、人类T淋巴细胞病毒感染	123
五、梅毒	123
六、疟疾	124
七、弓形虫病	125
八、其他输血传播性疾病	125
九、输血传播性疾病的预防和控制	125
第九章 免疫性溶血性疾病	127
第一节 新生儿溶血病	127
一、发病原因	127
二、发病机制	128
三、临床表现	128
四、实验室检查	129
五、诊断与鉴别诊断	131
六、预防与治疗	131
第二节 自身免疫性溶血性贫血	132
一、AIHA 的分类	132
二、病因	133
三、发病机制	133
四、临床表现	133
五、实验室检查	134
六、诊断及鉴别诊断	134

七、治疗	135
八、预防	135
第十章 红细胞血型及相关检验	136
第一节 红细胞血型鉴定	136
一、ABO 血型鉴定	136
二、ABO 亚型鉴定	144
三、RhD 血型鉴定	145
四、Rh 表型分型	148
五、MNS 血型鉴定	149
六、P 血型鉴定	149
第二节 交叉配血试验	150
一、盐水介质法	150
二、低离子聚凝胺介质法	151
三、抗球蛋白介质法	153
四、微柱凝胶抗球蛋白法	155
五、交叉配血试验选择及方法学评价	156
第三节 红细胞抗体检查	157
一、不规则抗体筛查	157
二、不规则抗体鉴定	159
三、抗体效价测定	161
第四节 吸收放散试验与凝集抑制试验	163
一、吸收放散试验	163
二、凝集抑制试验	170
第五节 新生儿溶血病检查	172
一、母体血清中 IgG 抗体效价测定	172
二、新生儿 RBC 直接抗球蛋白试验	173
三、新生儿血浆(血清)游离抗体检查	174
四、新生儿 RBC 抗体释放试验	176
第六节 红细胞血型分子生物学检测	176
一、红细胞血型分子生物学检测技术	177
二、分子生物学检测技术在红细胞血型检测中的应用	177
第七节 输血相容性检测质量控制	178
一、ABO 和 RhD 血型鉴定质量控制	178
二、红细胞不规则抗体筛查试验质量控制	178
三、交叉配血试验质量控制	179
四、输血相容试验室间质量评价	180
第十一章 人类白细胞抗原和血小板血型检验	181
第一节 人类白细胞抗原系统检验	181
一、HLA 血清学检测	181

二、HLA 细胞学检测	185
三、HLA 分子生物学检测	185
四、粒细胞抗原抗体检测	187
第二节 血小板血型检验	188
一、血清学检测	188
二、分子生物学检测	192
第十二章 临床输血规范管理相关法律、法规和标准	193
第一节 临床输血规范管理体系的建设与发展	193
第二节 临床输血规范管理相关法律、法规和标准摘要	195
一、《血站技术操作规程》摘要	195
二、《临床输血技术规范》摘要	198
三、《医疗机构临床用血管理办法》摘要	200
附录一 参考文献	203
附录二 目前发现的红细胞血型系统及其抗原详表	204
附录三 中华人民共和国献血法	206
附录四 中英文索引	208

绪 论

• 知识要点 •

输血学是一门围绕将献血者血液输给患者进行救治这一中心而开展起来的临床医学学科,涉及多个学科领域。现代输血主要涉及免疫血液学、输血安全、成分输血和输血质量管理等研究领域。输血学在血液代用品的研发、输血相关新技术的应用和输血管理学等方面将面临着更新的挑战。

• 学习目标 •

掌握输血学的概念及现代输血学的四个研究领域;了解输血相关的发展简史及现代输血学所面临的挑战。

输血学是一门新兴的临床医学学科,它与临床医学、免疫学、分子生物学、遗传学、病毒学、细胞生物学、生理学、低温生物学、生物工程学、医用高分子学和卫生管理学等多个学科领域存在相互交叉和渗透。它是围绕将献血者血液输给患者进行救治这一中心问题而展开的对输血进行研究、开发、应用和管理的科学,从而保证临床输血安全性和有效性。临床输血检验技术是输血学新衍生的一门分支学科,其更偏重于实验室技术与管理。目前,临床输血检验技术尚无确切的定义,也很难与临床输血学之间有严格的界定与区分,因此在阐述内容上常常与临床输血学有着较多的交叉。

一、输血发展简史

(一) 国外输血发展史

输血学是近代才发展起来的,国外在输血学学科发展方面作出了大量的贡献,其中较为主要的事件见表 0-1。

表 0-1 国外输血发展简史

时间	主要事件
1665 年	英国生理学家兼医生 Lower 首先将一条放血后濒于死亡的狗的静脉与另一条健康狗的动脉用鹅毛管连接起来,受血狗得以恢复活力,这一实验证实输血可以救命
1667 年	法国医生 Denis 将羊血输入一名有病的男孩静脉内,该男孩安然无恙。同年 Denis 为一名梅毒患者输了小牛动脉血后出现严重的输血反应并死亡,此严重事件发展成法律诉讼,最终使得法国与英国议会均下令禁止输血,此后输血研究停滞了 150 多年

时间	主要事件
1818年	英国妇产科医生 Blundell 认为以往输血失败的主要原因是患者输入了异种血,提出必须用人的血进行输注。他将健康人的血输给大出血的产妇,一共输了 10 例,尽管仅有 4 例获得成功,但其在 1818 年底的伦敦内科学大会上所作的输血报告还是引起了医学界的轰动。目前公认 Blundell 开创了直接输血法,是第一个实施人-人输血的先驱者
1900年	奥地利维也纳大学助教 Landsteiner 首先发现人类红细胞 ABO 血型,为此,他获得了 1930 年的诺贝尔奖,并赢得“血型之父”的美誉
1907年	Ottenberg 开始输血前配合试验,并于 1913 年证实输血前配合试验对于预防输血反应的重要性
1914年	比利时人 Hustin 也发现枸橼酸盐有抗凝作用,并首次提出将枸橼酸盐与葡萄糖混合,以便稀释血液
1915年	美国病理学家 Well 把枸橼酸盐抗凝血置于冷藏箱内保存后再输血,并首次提出交叉配血,从而成为血库工作者的奠基人
1921年	伦敦有了输血服务所和区域性输血服务中心,对输血器具、采血及输血方法实行标准化和规范化的管理,以保证输血安全
1937年	Fantus 在芝加哥库克郡医院建立了第一个医院血库
1939年	Landsteiner 和 Wiener 发现了 Rh 血型系统
1943年	Loutit 和 Mollison 研制了 ACD 配方,可使血液在血库保存 3 周。这一配方一直沿用到现在。同年 Cohn 成功地建立了低温乙醇法分离血浆蛋白组分的方法,开创了清蛋白及其他血浆蛋白成分的生产新纪元
1948年	美国成立了血库协会(American Association of Blood Bank, AABB)
1952年	Adams 等试用血浆置换术治疗高黏滞血症,同年第一台初级血细胞分离机问世。同年 Walter 和 Murphy 报告用聚乙烯树脂塑料制备密闭输血器材
1959年	Gibson 首先提出成分输血概念。但是直到 20 世纪 60 年代末和 70 年代初,成分输血才真正发展起来
1965年	美国研制出第一台连续流动离心式血细胞分离机。Cohen 成功地进行了 ACD 保存的血小板输血

(二) 国内输血发展史

我国古代就有“滴血验亲”方法的记载,但是按现代法医学理论分析,其缺乏科学依据。在真正意义的输血方面,国内起步得比较晚。国内输血方面发生的主要事件见表 0-2。

表 0-2 国内输血发展简史

时间	主要事件
1918年	刘瑞恒与 Kilgore 等在上海首先报告中国人的血型
1921年	北京协和医院采用直接输血法开展了临床输血
1947年	南京中央医院血库成立,并开始用 4℃ 保存全血
1948年	易见龙和周衍椒报告了 782 名中国人 Rh 血型的检测结果,阴性率为 1.9%
1951年	肖星甫编著《输血与血库》
1953年	我国第一所大型血库建立,定名为军委后勤卫生部沈阳中心血库
1957年	在天津成立了军事医学科学院输血及血液学研究所(血研所)
1958年	卫生部在天津市召开了全国输血工作现场会议,到会代表 96 人,此后我国一些大城市相继建立血站
1963年	由《天津医药杂志》出版发行的《输血及血液学附刊》,成为我国第一份输血杂志
1964年	我国首次派代表参加第 10 届国际输血大会
1977年	《输血及血液学》杂志创刊
1978年	国务院发文在全国实行公民义务献血制度

时间	主要事件
1988年	上海市血液中心被确定为世界卫生组织输血服务和研究合作中心。同年中国输血协会成立,《中国输血杂志》创刊
1997年	首次颁布《中国输血技术操作规程(血站部分)》
1998年	我国正式实施《中华人民共和国献血法》
1999年	首次颁布《医疗机构临床用血管理办法》(试行)
2000年	首次颁布《临床输血技术规范》
2012年	正式颁布《血站技术操作规程》

二、现代输血的主要领域

现代输血所涉及的领域主要有四部分,分别是免疫血液学、输血安全、成分输血和输血质量管理。

(一) 免疫血液学

ABO 血型的发现被公认为是现代输血的开端。自此,免疫血液学一直是现代输血的重要领域之一。不断有新的红细胞血型抗原和血型系统被发现,同时,对 HLA 系统、血小板抗原系统、血清蛋白型和红细胞酶型的研究和认识也越来越深入。这些进展使临床输血的配合水平不断提高并保证了输血疗效,同时减少了免疫性输血不良反应的发生。随着免疫血液学的研究方法从原来的血清学方法发展到应用分子生物学技术,从细胞水平发展到分子水平;此外,免疫学的理论与技术也被广泛应用于临床移植、法医学和遗传学的研究和实践中。

(二) 输血安全

输血安全一直是输血医学中的严峻问题。目前虽然献血者需要经过严格的体格检查,采集的血液在输血前要按国家规定进行严格的检测,但是仍然不能杜绝输血传染病的危险和输血不良反应的发生。

1. 输血相关传染病 虽然献血者已经过严格的体格检查,采集的血液在输血前按国家规定要求进行了严格的筛查,但是,因人为差错、病毒变异、窗口期以及未列入国家规定筛查范围内的病毒等因素的存在,仍然有感染输血传播传染病的危险。除乙型病毒性肝炎(简称乙肝)、丙型病毒性肝炎(简称丙肝)为主要的可经输血传播的病毒性疾病外,人类免疫缺陷病毒(human Immunodeficiency virus, HIV)可经血传播也是促成输血安全成为社会关注的热点之一。这些年我国通过大力推行无偿献血、成分输血、严格检测血液、临床合理用血和逐步推行血液制品的病毒灭活等手段,已经在预防输血相关传染病领域取得了重大的进展。目前,推广开展核酸扩增技术直接检测血液中的病原体核酸,可明显缩短窗口期,大大降低了发生输血传播性疾病的危险性。

2. 输血不良反应 输血不良反应的发生是不可预期的,严重者可危及患者生命。其中免疫性输血不良反应始终是输血安全的一个重要研究领域。随着免疫血液学的发展,逐渐对白细胞、血小板、血清型等血型抗原所导致的免疫性不良反应有了充分的认识,如同种异体抗体的存在可引起发热性非溶血性输血不良反应、输血后紫癜、输血后相关性急性肺损伤等,此外,异体淋巴细胞的植入可引起输血相关移植物抗宿主反应,异体白细胞的输入可能增加恶性肿瘤的复发和病毒感染的发生机会。因此,白细胞滤器通过滤去血液中绝大部分白细胞,可有效地减少输血后粒细胞引起的输血不良反应。

(三) 合理输血和成分输血

基于不同的血液成分都可以引起输血不良反应和传播疾病这一事实,因此临床上必须提倡合理输血和成分输血,做到缺什么补什么,避免滥用血液而使患者冒不必要的风险。可输可不输的血,坚决不输;可输成分血的绝不输全血。这是保证安全输血的重要措施之一,也是输血科学化的重要标志之一。

(四) 输血质量管理

输血质量管理已经成为输血学的重要组成部分。输血工作中常规处理的血液和血液制品的数量

大、质量要求高,不允许有任何差错,因此,输血工作中必须强调质量管理。目前,世界各国采用不同形式的输血质量管理方式,如 GMP、ISO9000、全面质量管理等,这也成为输血学的显著特点。进行输血质量管理的目标就是要保证血液制品的质量与配血的绝对可靠性,从而保证输血的疗效和安全性。

三、输血学发展的前景和面临的挑战

输血学的根本目的是保证输血工作的安全、高效、经济、方便。随着时代的进步和科学的发展,输血在多领域有良好的发展前景的同时也面临着一些挑战。归结起来主要涉及以下几个方面:

(一) 输血新技术的应用

1. 分子生物学技术 已经被广泛应用于输血医学的研究和实践中,如 HLA 的分型、红细胞基因分型、血小板分型和病毒检测等。目前国内正逐步开展核酸技术直接检测血液中的病原体核酸,缩短窗口期,从而大大降低了输血传染病的危险性。

2. 新的输血器材 输血器材也在不停的更新换代,如白细胞滤器、辐照仪、血液单采机、自体血回输机都在逐步普及应用。这些输血器材既提高了输血疗效、节约了血液资源,又保障了输血安全。

3. 新一代血液成分制品研发和技术更新 许多新的生物技术和制品已经被广泛应用于新血液成分制品的开发和应用,如干细胞培养和扩增、细胞因子的研究和应用、细胞疗法、基因工程技术等。其中比较突出的技术有将造血干细胞与间质干细胞联合移植可显著提高移植的成功率,将淋巴细胞体外过继免疫后可具有良好的抗肿瘤效应等。尽管这一领域仍存在许多有待解决的问题,但前景鼓舞人心。

(二) 血液代用品的开发和应用

1. 代血浆 目前,在代血浆的开发与应用方面已经取得了重要的进展,在许多情况下可以用晶体和人工合成的胶体液代替血浆输注以维持血容量。

2. 人造红细胞 在红细胞方面已经取得了许多重要的研究成果,一些较成熟的红细胞代用品已作为具备携氧能力的制品进入临床研究阶段。

3. 人造血小板 2004 年詹姆斯·伯特伦跟同事开发了一种血小板替代品。他们的设计包含一种直径相当于血小板 1/10 的球粒,用生物降解聚酯制作,与可吸收缝线中的材料相似。球粒携带着聚乙二醇分子,表面覆盖着 RGD(氨基酸序列)或稍长些的氨基酸链。该研究的理念是,这些球粒会跟血小板黏合在一起,帮助血小板形成凝块。后来的动物实验证实其可以起到一定的止血作用。

(三) 输血管理学的发展

1. 输血的信息化管理 因为输血信息量大,资料记录要求严格、准确,要求信息可溯源性等特点,所以计算机化管理是输血管理现代化的重要标志之一。按照输血科工作流程设计和开发的信息管理系统可显著提高输血的安全性,保证输血文案的有效管理,使得输血管理系统化和可溯源。目前,血站如何与医院临床输血系统相互联网共享信息资源将是今后需要解决的重要问题。

2. 循证输血医学 将循证医学的基本方法运用在临床输血工作中即为循证输血医学(evidence based transfusion medicine, EBTM),其对无偿献血者招募、输血安全保障、血液采集、血液成分制备和临床输血治疗等都具有重要的影响。将循证医学的理念引入到临床输血实践后,可以让医生用最科学有效、有文献支持的方法对患者进行个体化输血治疗。

输血学是一门年轻的学科,一百多年来,近代输血已经取得了令人瞩目的发展,并成为一门独立学科。人类 ABO 血型的发现,血清蛋白分型、白细胞抗原系统的发现等重大成就都荣获诺贝尔生理学或医学奖,这些成就都和输血学密切相关。随着人们生活质量和生活水平的不断提高,输血和血液安全在医学科学中的地位也日趋重要。同时,应该看到输血学的发展正面临许多严峻的挑战。输血学的进一步发展必将为医学科学的发展作出贡献,造福于患者乃至整个人类。

(孙晓春)

思考题

1. 什么是输血学?
2. 现代输血学的主要研究领域有哪些?
3. 现代输血学还面临着哪些挑战?
4. 输血学史上曾经获得诺贝尔生理学或医学奖的人和事是哪些?

第一章

红细胞血型系统

• 知识要点 •

红细胞血型抗原归类于30个血型系统,6个血型集合,2个血型系列。最具有临床意义的红细胞血型系统是ABO和Rh血型系统。其中ABO血型系统分为A、B、O及AB共4种血型,常见的亚型为A1亚型。正常情况下,ABO血型抗体为天然抗体,以IgM为主。Rh血型系统是最复杂的红细胞血型系统,D、C、c、E、e是Rh系统最常见且与临床关系最密切的5种抗原,其中D抗原免疫原性最强,通常以D抗原的有无来命名Rh阴性或阳性。D抗原表位数量及质量的变化,可导致D抗原表达不同。Rh抗体多为IgG,可导致新生儿溶血病与溶血性输血不良反应。

• 学习目标 •

掌握ABO血型 and Rh血型基本理论;熟悉血型抗原与抗体、ABO亚型等;了解特殊ABO血型及红细胞其他少见血型系统。

第一节 概 述

血型(blood groups)早期的概念主要指存在于红细胞膜表面抗原的差异。随着对血型研究的深入,发现白细胞、血小板也存在表面抗原的差异,因此,血型是由遗传物质控制的,表达在血细胞、血浆及其他组织细胞表面的遗传标志。根据血液各种抗原成分的差异可分为不同的血型系统,包括红细胞血型系统、白细胞血型系统、血小板血型系统及血清型。与血细胞有血型一样,血清也有型的差别,血清型是指血清蛋白的遗传多态性或遗传标记。将血清蛋白分为免疫球蛋白、血清酶、血清蛋白和补体等,其中研究较为深入的是免疫球蛋白的血清型,已发现了几百种血清型。目前认为多种疾病与免疫球蛋白的血清型有关,如重症肌无力、慢性活动性肝炎等。同时发现免疫球蛋白能引起发热、过敏性休克等输血反应,研究免疫球蛋白的同种异型,对诊断疾病和治疗都有重要的意义。

一、红细胞主要血型发现简介

自1900年卡尔·兰德斯坦纳(Karl Landsteiner)发现ABO血型之后,至今已有一百多年,红细胞血型研究的历史大致可分为三个阶段:①1900~1959年:使用血型血清学方法发现和检测各种血型抗原,阐明它们的遗传特点;②1960~1979年:研究血型抗原的生物化学本质;③1980年以后:以分子生物学为基础,逐步集中阐明血型抗原的成分、遗传多态性的分子基础、血型基因的结构和组织特异性表达,以及生物功能和演化等方面。红细胞主要血型系统发现过程见表1-1。