

A GUIDE **输**
TO BLOOD
TRANSFUSION

血

指南

G. Archer 著

胡开瑞 主译



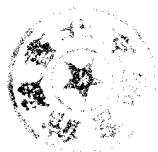
天津科技翻译出版公司

98
R457.1-62
2
2

输血指南

G. Archer 著
胡开瑞 主译

X47754



天津科技翻译出版公司



3 0027 3834 6

· 输 血 指 南

G. Archer 著

胡开瑞 主译

责任编辑 陈天真

天津科技翻译出版公司出版

全国新华书店经销

河北省霸州市印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 13.5 字数 335 千字

1998 年 4 月第 1 版 1998 年 4 月第 1 次印刷

印数 1~2000 册

ISBN7-5433-0516-X

R·139 定价:28.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

邮编:300192 地址:天津市南开区白堤路 244 号

著者 G. Archer

译者 胡开瑞

温志刚

李忠平

金宗骧

刘世荣

闫莉娜

校正 陈 鲋

陈宜和

序

阿切尔博士从事输血事业 30 年,曾任澳大利亚悉尼血站站长、国际输血协会主席。他考察过许多国家的输血工作,为发展世界输血事业做过很多有益的贡献。1982 年他第一次来华访问,通过考察天津、北京等地的血液中心,了解我国输血事业发展和公民义务献血制度不断完善的情况。他热心地帮助天津市血液中心的建设与发展,10 年来天津市血液中心发展较快,与他的热情帮助与指导是分不开的。

《输血指南》第五版是他 1984 年第四版的继续和发展,综合介绍了世界许多国家近几年的先进输血技术、科研成果开发与应用和输血机构、献血管理的先进经验,在原有的基础上又做了较大增补,如艾滋病与输血、单克隆抗体等。

本书内容有引言、血液和血液成分、输血并发症、艾滋病与输血、输血器材、采供血、临床输血、血源管理、血型及其技术、交叉配血试验、单克隆抗体、组织分型、新生儿溶血病、溶血性疾病预防与治疗、治疗性放血、血液质量保证和安全性等 20 章,不仅有理论还有具体技术操作,这对我们了解世界先进输血技术与输血管理经验,促进我国输血事业发展,如制定血源管理、献血标准与政策以及血站技术建设与发展、指导医院输血技术等方面,将会产生积极的影响和作用。

中国输血协会理事长、主任医师

才生暖

目 录

第 1 章	绪言	1
第 2 章	血液和血液制品的制备与贮存	8
第 3 章	血液及其成分的治疗应用	37
第 4 章	输血并发症	84
第 5 章	艾滋病与输血	107
第 6 章	输血器材	118
第 7 章	用于输血的血液采集	128
第 8 章	血液的输用	143
第 9 章	献血者	168
第 10 章	血型	187
第 11 章	血型技术	196
第 12 章	交叉配血试验	210
第 13 章	血型血清学单克隆抗体	220
第 14 章	组织分型	228
第 15 章	新生儿溶血病	247
第 16 章	新生儿溶血病的治疗	263
第 17 章	Rh 新生儿溶血病的预防	269
第 18 章	医院中的输血	277
第 19 章	治疗性放血	287
第 20 章	质量保证与安全	290

附 录

A. 献血者的医学评价 321

B. 疟疾危险地区 338

C. 穿刺手指采集血液标本 344

D. 血红蛋白值 348

E. 静脉穿刺技术 355

F. 热合机 357

G. 乙型肝炎表面抗原 359

H. 因子Ⅷ检测 361

I. 破伤风抗体的筛选 367

J. ABO 血型分型试剂(制备)..... 374

K. 抗人球蛋白血清 377

L. 血库实验室离心机 382

M. 输血单与相容性标签 385

N. 胎儿细胞计数 388

O. 微量淋巴细胞毒试验 390

P. 血小板抗体检测 392

Q. 人类免疫缺陷病毒抗体试验 395

R. 与手术治疗和施行麻醉有关的同意书格式 402

S. 人体组织法案(修正案)1987 406

T. 直接输血 408

U. 红细胞回收 410

V. 无菌连接装置 412

W. 金属丝和金属片规格 414

X. 未筛查血液的发出 415

Y. 条码标签 417

Z. 丙型肝炎抗体测定 419

图

2.1	血液贮存冰箱	11
2.2	Lovric-Wisdom 环形联袋系统	16
2.3	洗涤红细胞的三联袋	17
2.4	Lovric-Wisdom 制备过滤红细胞系统	18
2.5	冷冻红细胞	20
2.6	冻融红细胞的洗涤	21
2.7	用三联袋系统制备血小板	22
2.8	血小板浓缩液振荡器	24
2.9	冷沉淀的制备	26
2.10	冷沉淀的分离	27
2.11	同种血清型肝炎的传播	31
3.1	体液间隙	39
3.2	体液间隙的构成	40
3.3	毛细血管内的液体交换	41
3.4	低血容量的监测和治疗	46
3.5	记录动脉内压力	48
3.6	中心静脉压力计	49
3.7	大量输血系统	61
3.8	四种微型滤器	63
3.9	无纤维蛋白原血症和纤维蛋白溶解测定	71
3.10	纤维蛋白原适应症	72
4.1	静脉压测定仪	89
4.2	腕带	91
4.3	血管外溶血	92
4.4	血管内溶血	93
5.1	包括死于艾滋病病例的美国艾滋病发病率	109
5.2	HIV 抗原	111
5.3	HIV 电镜图	113
6.1	含有红细胞的血袋	120
6.2	血袋、试管和合血单之标签	122
6.3	输血器	124
6.4	用于婴儿输血的儿科特殊输血器	125
6.5	带过滤器的输血器	127
7.1	局部麻醉	129

7.2	采血	131
7.3	单采血浆技术	136
7.4	(a)机器血浆单采	138
	(b)采血与回输通路示意图	139
	(c)Haemascience 血浆单采机	139
7.5	Haemonetics 系统	140
8.1	交叉配血后的血液	146
8.2	标准插管	150
8.3	插管的部件	150
8.4	带有长针芯的插管	151
8.5	固定插管的方法	152
8.6	上肢的侧面	153
8.7	手背静脉	154
8.8	手持插管的方法	155
8.9	插管的插入	156
8.10	静脉插管术的完成	157
8.11	Seldinger 技术	166
9.1	采血前需要的证书	170
10.1	IgM 和 IgG 抗体反应模式图	193
11.1	ABO 血型分型	198
11.2	Rh(D)分型玻片法试验	202
11.3	Rh(D)分型;试管法间接抗球蛋白试验检测 D ^u 抗原	204
12.1	包被 IgG 抗人球蛋白(coombs)血清的红细胞凝集	216
13.1	小鼠杂交瘤产生过程	222
13.2	杂交瘤细胞 HAT 的筛选	223
13.3	成淋巴样细胞与骨髓瘤细胞融合	225
14.1	主要组织相容性复合物	233
14.2	借助核酸内切酶 Taq1 切断的双股 DNA 的特殊核苷酸序列	234
14.3	显示两个体间差异的放射性标记探针	235
14.4	用 Bst E11 消化分解 DNA	236
14.5	HLA 的遗传	237
14.6	HLA-B 和 HLA-DR 错配	242
15.1	Rh(D)阴性妇女中免疫频率	248
16.1	新生儿换血装置	266
16.2	三通管(细节)	267
17.1	Rh 新生儿溶血病的病因和预防	271

20.1	电子秤	293
20.2	检测冷藏箱温度记录器的准确性	303
20.3	贮存冰冻血浆和血浆制品的低温冰箱(−30℃)	304
20.4	使用联网计算机设施的保证标签正确程序	314
20.5	生物有害标本包装袋	319
B.1	世界疟疾分布图	343
C.1	Autolet 手指穿刺装置	345
C.2	针穿刺献血者皮肤	345
C.3	用毛细管吸取血液标本	346
C.4	擦拭毛细管	346
C.5	含血液的毛细管浸于稀释液中	347
C.6	用过的穿刺针弃入硬壁容器中	347
D.1	血红蛋白值	349
F.1	塑料管热合机	357
F.2	塑料管置于热合机的钳口间	358
F.3	塑料管双重封闭	358
F.4	塑料管已封闭并切断	358
H.1	因子Ⅷ替代物计算图	365
L.1	带有可拆装转头和试管的离心机	383
L.2	倾倒盐水溶液	384
M.1	相容性标签	385
Q.1	酶联免疫吸附试验(ELISA)HIV 抗体检测法	396
Q.2	竞争性结合酶联免疫吸附试验 HIV 抗体检测法	397
Q.3	蛋白印迹确证试验	399
Q.4	HIV 血清学	401
T.1	直接输血	409
U.1	Haemonetics 细胞分离器	410
U.2	血液回收和洗涤红细胞回输图解	411
V.1	塑料连接管熔接步骤示意图	412
V.2	无菌连接装置	413
Y.1	库德巴码编码规则	417
Y.2	库德巴码举例	418
Z.1	丙型肝炎病毒蛋白抗原	419
Z.2	含有试验抗原和对照的硝化纤维素条带	420

表

3.1	正常血容量及其在体内的分布	40
3.2	“手尺”	43
3.3	身体各部体表面积与全身面积的比例	44
3.4	评价低血容量的参数及其对治疗的反应	47
3.5	恢复血容量可采用的液体	55
3.6	出血时的血容量恢复	56
3.7	大量输血可能发生的并发症	60
3.8	全血和浓缩红细胞的应用	65
4.1	输血反应:基本特征摘要	85
4.2	非甲非乙型肝炎的危险	103
5.1	成人艾滋病在不同传播类型中所占百分比	108
5.2	人类免疫缺陷病毒(HIV)主要基因产物	112
5.3	输血感染 HIV 的危险率(悉尼 1980~1985)	114
5.4	84 名输血感染 HIV 的受血者临床状况	114
8.1	外科手术中需补血量的估计	145
8.2	血液核对项目	148
8.3	输血中血流障碍的原因	160
8.4	采用 Seldinger 技术大量输血的器材(成人尺寸)	165
10.1	不同型血中的抗原和抗体	187
11.1	间接抗球蛋白 Rh(D)分型试管内容物	206
11.2	间接抗球蛋白 Rh(D)分型试验解释	207
12.1	间接抗球蛋白交叉配血试验孵育前所加试剂	217
12.2	间接抗球蛋白交叉配血和抗体筛选试验解释	218
14.1	HLA I 类抗原	231
14.2	一些疾病与特殊的 HLA 抗原的相关性	245
15.1	直接抗人球蛋白试验的试管内容	261
15.2	直接抗人球蛋白试验的解释	261
17.1	孕妇产前血清学检查以及母亲和新生儿治疗图解	275
20.1	生化试验正常值	295
20.2	转速选择	310
H.1	因子Ⅷ检测	363
J.1	ABO 血清的效价和亲合力	375
Q.1	人类免疫缺陷病毒(HIV)主要基因产物	400

第 1 章

绪 言

百年之前,血液移除疗法(放血)曾经像现在的血液置换(输血)一样盛行一时。那时生理学仅仅处于萌芽时期,尽管在血液循环方面有 Harvey 的经典工作,但是对血液的功能知之甚少。随着血液生理学知识的增长和发展,认为放血是不合理的、不需要的,而且往往带来危险,因而渐渐地废弃了。

人们不时试图将血液注入病人体内,动物的血和人血都试了,尽管偶尔有成功的尝试,但是一直没有肯定。时机尚不成熟。当我们回顾近百年的工作时,很显然,在输血达到现在的安全有效的水平之前,必须在 8 个方面有所提高:

1. 本世纪初 Landsteiner 发现了 ABO 血型。这个发现解释了为什么受血者与献血者的 ABO 血型不一致时常发生严重的输血反应,并且指明如何避免这些反应。

2. 加入枸橼酸钠抗凝剂输血可无限期地防止血液凝固,而且枸橼酸盐血对受血者无危害作用。

3. 发现向血内加入葡萄糖可显著地延长红细胞在体外的寿命。这就使血液保存若干天变成事实。

4. 血浆分成各种蛋白组分。第二次世界大战期间,Cohn 及他的同事们在哈佛医学院的工作,为乙醇方法分离蛋白组分打下基础,并普遍应用。

5. 制造出无菌的多联塑料输血袋。用密闭多联塑料袋已经可以把血液分成单个血液成分而且没有细菌污染的危险。

6. 添加液加入到多联袋系统中,可以降低浓缩红细胞的粘稠度并且增加红细胞的贮存寿命。

7. 应用带有过滤器的多联袋系统可在无菌条件下制备出无血小板和白细胞的红细胞。

8. 标签以及献血者和病人记录的电子计算机化减少了差错,并且可以做到由献血者到病人或者由病人到献血者的快速追踪。

第二次世界大战对于血液的研究技术、贮存条件及应用,特别是在外科手术方面的应用起到推动作用。也加速了力图寻找一些物质来代替全血以治疗休克的研究工作。70 年代多联袋的问世有可能在无菌条件下将血分成各种成分,然后分别贮存在适宜的条件下。

一般说来,治疗急性出血首选的材料是全血,这也是最普遍的输血的原因。其他情况,例如慢性贫血、非失血性休克、某一种血液成分不足或血浆蛋白组分缺乏,都应给病人以特定的成分或蛋白组分。这样对血液利用更好,并且避免了病人的血液循环超负荷。

血液是一个复杂的物质,简要地探讨一下它的基本成分是有好处的。

血液的细胞成分

红细胞

红细胞在人体内的生成和破坏是有规律的,不断进行的。在健康的情况下,每天破坏的红细胞数等于由骨髓生成后进入血液循环的数目。人红细胞的寿命大约是 120 天,所以每个新鲜血单位中细胞的平均寿命约是 60 天。它在体内的老化过程尚不清楚,但是在细胞离体之后仍然继续进行。其他的退行性变化在体外也同样发生,目前正在加强研究。即使现在所用的血液贮存方法(第 2 章)使这种老化过程减轻至最低限度,也不能防止库存红细胞的老化。所以,限制血贮存期限的因素之一是贮存期限愈长,受血者体内对输入的红细胞丢失愈多,在受血者体内红细胞的平均寿命愈短。

任何一个人的细胞表面上都存在着许多不同的化学物质,这些物质是抗别人和一些实验动物的抗原。这些抗原是血型系统的基础,并且可通过其他人血清中含有的抗体测定出来。一些 ABO

抗原的抗体可在没有这种抗原的血清中发现。其他抗体不会自然产生,除非是在妊娠期间或者是经输血输入外来红细胞而产生。幸运的是大多数血型抗原不是很强的抗原,而且输注了与受血者血型不同的那些抗原并不产生免疫作用。输血的危险之一是输给病人的红细胞迅速被破坏,即病人体内含有与输入的红细胞相应的抗体。为了防止这类事件发生而设计了交叉配血试验,因此在输血前必须做交叉配血。

红细胞在血液循环中的主要功能是将氧从肺部送到组织,把二氧化碳从组织送到肺部。血红蛋白使红细胞具有红色,它是一种参加气体交换的蛋白质。在贮存期间红细胞中血红蛋白释放氧的能力暂时性地降低,但是现代使用的抗凝剂和保存液能保证在输入之后迅速地恢复这种运送气体的重要功能。

白细胞

白细胞由粒细胞、淋巴细胞和单核细胞组成。粒细胞又进一步分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞和嗜碱性粒细胞。

中性粒细胞之所以这样命名,是因为在胞浆中有大量的中性染色颗粒,在各种细胞中居大多数。它们能吞噬或杀死细菌和其他微生物,并且提供了一个重要抗感染的保卫屏障。中性粒细胞缺乏的病人抵抗感染的能力下降,并且需要反复输粒细胞或者输富含粒细胞的白细胞。从单一献血者的血制备白细胞的方法将在另章描述。只从一个血单位中收获的中性粒细胞数很少,临床价值小或者没有意义。从单一献血者用细胞分离器收集大量的白细胞也将在下文详述。

其余的粒细胞,即嗜酸性细胞和嗜碱性细胞,在正常的血液中没有充足的数量可用于治疗。

淋巴细胞约占白细胞的 $1/3$,用于免疫和抵御某些类型的癌症。淋巴细胞有一些抗原与红细胞的相同,并且还有与红细胞不相关的其他抗原。这种抗原叫做人白细胞抗原(HLA),在某些手术如肾移植中有重要作用,因为当供体和受体的 HLA 抗原有很大

不同时,可以迅速地排斥移植物。至少一些 HLA 抗原存在于血小板上,但是不存在于红细胞上。随着多次输血或妊娠,抗这些抗原的抗体可能增强。毫无疑问,有些输血反应是由于病人抗献血者的白细胞和血小板抗原的抗体所引起。交叉配血不能常规地检查出 HLA 的不相容性(见第 14 章)。

淋巴细胞可以分为两种主要型别: B 细胞(骨髓生成)制造免疫球蛋白,另一种为 T 细胞(胸腺生成)主要作用为细胞免疫。根据 T 细胞的增强或抑制细胞免疫能力,进一步分为 T 辅助细胞和 T 抑制细胞(见第 5 章)。

血中的单核细胞经常移入组织中并变成大个的细胞(巨噬细胞),能吞噬大小不同的物质,小到侵入体内的微生物,大到死亡细胞。单核细胞和巨噬细胞在免疫反应的开始阶段起着重要作用。

白细胞在血中的数量仅占红细胞的 1/1 000。由于这个原因,常采用特殊结构的细胞分离机从一个献血者采集白细胞。粒细胞的比重高于淋巴细胞和单核细胞。这种比重上的差别,可使用机器从白细胞中制备出富含粒细胞、富含淋巴细胞和富含单核细胞。

血小板

这些小的成分在正常血标本中每立方毫米含有 20~40 万个。血小板对血液凝固有重要的作用,并且也帮助维持毛细血管使红细胞不能漏出。当血小板缺乏或数目显著减少时发生特有的出血性紫癜。

血小板具有某些血型抗原和 HLA 抗原以及特有的血小板抗原,这些抗原与发生血小板减少性紫癜有关。

输入新鲜采集到塑料容器的血对某些血小板减少的病人有明显控制出血的作用,但是观察不到血小板数目的上升,并且止血作用仅仅维持几天。浓缩的血小板血浆悬液可用多联塑料袋系统制备。在适宜的贮存条件下,浓缩血小板可用到从献血者采血后的第七天。用细胞分离器的方法可从一个献血者采集大剂量的血小板。这个机器可使一个适宜的献血者提供充足的血小板以治疗一个病

人长达几天,这种输血对于已经产生了血小板抗体的病人更为有益。在输前需要献血者与病人的组织配型(见第 14 章)。

血液的非细胞成分

血浆

血液的液体部分叫血浆,含有多种蛋白质,包括白蛋白、免疫球蛋白和凝血因子。通常不输用血浆,这是由于有传染同种血清型肝炎的危险(见乙型肝炎章节)。从新采集的血中,分出细胞和血小板后立即速冻的血浆叫做新鲜冰冻血浆(FFP),可用于治疗某些凝血紊乱。

白蛋白

白蛋白是一种蛋白质,浓度最大,每升血浆中含有大约 40 g 白蛋白。它的主要作用是将液体保存在血液循环内。1 g 白蛋白可保留 17~18 ml 水分。已计算出白蛋白占血浆中胶渗压的 75%~80%。

当静脉注射白蛋白时,它慢慢地通过毛细血管进到组织液中,并且可以被组织细胞利用,参与组织代谢。当白蛋白作为氮的唯一来源时,它可以维持一个人的正氮平衡。当组织中的白蛋白不需要用作代谢时,就通过淋巴途径回到循环中反复多次地循环。注射过量的白蛋白将引起组织水肿及血浆体积的大量增加。

免疫球蛋白

免疫球蛋白在血浆中的浓度约为每升 12 g。免疫球蛋白的分子量大于白蛋白,在维持循环中液体的作用方面不如白蛋白重要。免疫球蛋白包括所有的血中的抗体。从混合血浆中分离出来的免疫球蛋白含有特异性的抗大多数常见病原的抗体,例如麻疹病毒和甲型肝炎病毒。这并不奇怪,因为许多人在幼年时期已经接触这些病原体,并且在临床或亚临床发作时被免疫。这些人很少再次感染发作,因为免疫抗体在体内持续地产生。血浆中免疫球蛋白组分在预防某些传染病方面提供了被动预防性抗体。它不导致永久性

免疫。必须在潜伏期的早期注射,注入的抗体经过几个月后消失。

凝血因子

纤维蛋白原(因子 I)

这个比较易变的血浆蛋白质由肝脏制造。在体内转换迅速,其半寿期仅为几天。在每升血浆中大约有 3 g。在严重的肝病中其量减少,在急性大出血后暂时降低。纤维蛋白原的基本功能是在血凝块中提供一个纤维蛋白网状结构。在两种出血情况下有着重要的作用。(1)无纤维蛋白原血——血中纤维蛋白原不足,并且在出血后不能形成正常血凝块;(2)纤维蛋白溶解——形成血凝块之后在纤维蛋白溶酶和纤维蛋白酶的作用下再溶解。在这两种情况下注射纤维蛋白原的冷沉淀可以帮助血块的形成来控制出血。现在纤维蛋白原可以从单个血中制备的冷沉淀来提供。纤维蛋白原不再从混合血浆中制备,因为有严重的病毒污染的危险。

因子 II、IX 和 X(凝血酶原复合物)

这些因子在贮存的血液中是稳定的,而且可以从枸橼酸盐血浆中提取出来。这种产品也含有少量的因子 VI。适应症是由于其中的一种和几种凝血因子缺乏而引起的不可控制的出血的治疗,如由于缺少因子 IX 导致的圣诞节病,以及使用过量的口服抗凝剂,此时也可出现多种凝血因子不足。

因子 VII 浓缩物

因子 VII 是从混合的枸橼酸盐血浆中提除冷沉淀之后而制备的。凝血酶原复合物(因子 II、IX 和 X)用 DEAE-Cellulose 提取,因子 VII 粘附在上面,然后从 DEAE-Sephadex 上洗脱下来。

因子 VIII(抗血友病因子)

因子 VIII 分子是一种复杂球蛋白,大部分含有因子 VIII 抗原,其他部分含有凝固活性。典型的与遗传有关的血友病中具有因子 VIII 抗原,由于缺乏因子 VIII 凝固蛋白,失去凝固活性。与遗传无关的病(von Willebrand 氏病),因子 VIII 凝固蛋白可能仅仅是轻度减少,而因子 VIII 抗原则缺乏或者减少。