

八 人类输血史 漫漫求索路

1. 血型的发现过程是怎样的？
2. 输血疗法经历了怎样艰难曲折的历程？
3. 你了解成分输血吗？
4. 如何避免异体输血传播疾病？

生物探秘

1578年4月1日，威廉·哈维（图8-1）出生于英国福克斯顿。哈维从小爱读书，19岁获剑桥大学文学学士学位。正当哈维在求学路上努力进取时，却因病不得不中断求学生涯。在生



图8-1 威廉·哈维

病期间，哈维被多次进行放血治疗。每次放血，哈维都要忍受很大的痛苦。两年多的病痛折磨促使哈维立志成为一名医生。

1600年1月，哈维进入意大利帕多瓦大学，开始了医学学习生涯。1602年，他获得医学博士学位后，又获得剑桥大学的解剖学博士学位，如愿以偿地成为一名医生。1628年，哈维冲破神圣不可侵犯的传统和权威的束缚，经过坚持不懈的实验探索发现了血液循环规律。

划时代的血液循环理论为输血治疗和静脉注射药物奠定了科学的理论基础。人们在忠诚地实施放血疗法的同时，开始了输血技术长达近400年的漫漫求索之路。

愚昧的动物血输入疗法

1665年，英国科学家查理·罗尔用一根钢管将一条狗的颈动脉接到另一条奄奄一息的狗的颈静脉上，接受输血的狗成活了。罗尔的成功开创了输血治病的先河。

在那个时代，血液经常和精神、性格、灵魂等纠缠在一起，这激发了法国御医丹尼斯将动物血液输入人体以改变其性格或精神状态的念头，法国痴人莫里成了丹尼斯理想的人选。1667年12月19日，丹尼斯将280毫升的小牛血

输入莫里的体内，希望借由“温柔的小牛”血液治疗莫里的疯狂。莫里一共接受了两次输血，输入的小牛血液在他体内引发了剧烈的反应，莫里处于濒临死亡的高烧、休克状态。幸运的是，他熬过来了，而且在数月内暂时不再疯狂。这次奇迹般的治疗，在欧洲引起了极大震动，输血疗法一时成为时尚。

当时，人们认为羊温顺、圣洁，外科医生普遍采用羊血输入人的血管来治病。现存的17世纪的油画展现了把羊血输给病人的情景：一只羊被缚在凳子上，颈部的毛被剃光，割破的颈动脉内插有一根管道，管子的另一头是较细的针孔，刺在病人腕部的静脉中（图8-2）。



图8-2 正在输羊血的年轻人

虽然输入少量的羊血或牛血的病人有可能侥幸存活，但是将动物血液输送到人体引发了患者频繁的死亡。最终，主教在全欧洲禁止了输血疗法。输血的尝试此后中断了近150年。

输血疗法走向科学

1818年，年轻的产科医生布伦德尔博士无法忍受产妇因大出血而频频死亡，经过周密思考和多次动物实验后，他总结出两项输血基本原则：其一是只能使用人血；其二是只能用于大失血而濒临死亡的人。布伦德尔一共给11个大失血病人输血，其中5人获救。1873年，波兰医生基塞留斯收集了此前数十年间的输血记录，统计显示，44%的危重病人因输血而获救。尽管输血造成了很多人的死亡，但是输血能救命的成功重新激起医学界对输血的兴趣。

让输血疗法声威大噪的是1912年的诺贝尔奖得主卡雷尔博士。1908年3月，卡雷尔的助手兰伯特博士的女儿降生了，然而好景不长，数天来原因不明的口鼻持续渗血让婴儿濒临死亡。绝望的兰伯特找到了卡雷尔博士。卡雷尔决定让兰伯特充当供血者，他小心地分离出兰伯特左手的桡动脉，将它和婴儿身上可利用的膈静脉吻合在一起。经过几次失败后，手术终于获得成功。该事件立刻被各大报社报道，引起了巨大轰动，卡雷尔创立的血管吻合术，一时之间成为输血疗法中被竞相模仿的技术手段。

1901年，一项对输血疗法具有革命性贡献的科学研究已经完成，但却默

046 生物学来了②

默默无闻。在这一年，奥地利医学家卡尔·兰德施泰纳（图 8-3）发现了人类



图 8-3 卡尔·兰德施泰纳
发现血型

的血型。兰德施泰纳抽取了自己和助手们的血液，将血浆和红细胞分离，然后

进行大量的交叉配血实验。兰德施泰纳发现，多次试验的结果出现三种情况：被标记为 A 组的血浆可以引起被标记为 B 组的红细胞凝聚；反之亦然，即被标记为 B 组的水浆可引起被标记为 A 组的红细胞凝聚；兰德施泰纳本人的红细胞与被标记为 A 组、B 组的水浆混合后都不凝聚，但他的水浆却可以将 A 组和 B 组的红细胞都凝聚。起初，他称第三种类型为 C 型，后来改称为 O 型。两年后，兰德施泰纳的同事在更大规模的一次交叉配血实验中发现了 AB 型（图 8-4）。

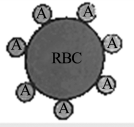
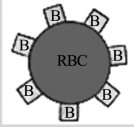
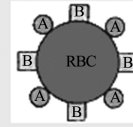
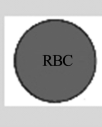



A 型血	B 型血	AB 型血	O 型血
			
A 凝集原	B 凝集原	A、B 凝集原	没有凝集原
			
抗 B 凝集素 血浆	抗 A 凝集素 血浆	没有凝集素 血浆	抗 A、B 凝集素 血浆

图 8-4 ABO 血型系统的分型

血型的发现让兰德施泰纳意识到，所谓输血综合征即接受输血的病人有时候会发生发热、寒战、肾脏剧痛、黑尿甚至死亡，正是由于不同的血型之间彼此不能相容导致的。但在当时，许多人并不知道这项科学发现在医学上的重要意义。

血液离开人体后极易凝固，使得输血十分困难。卡雷尔的血管吻合术虽然可以避免这个问题，但是他的技术有很大的缺陷，一是对供血者的手有潜在的伤害，二是无法知道供血者输出了多少血，有时候甚至出现供血者失血太多差点死亡的事情。鉴于此，有两位医生发

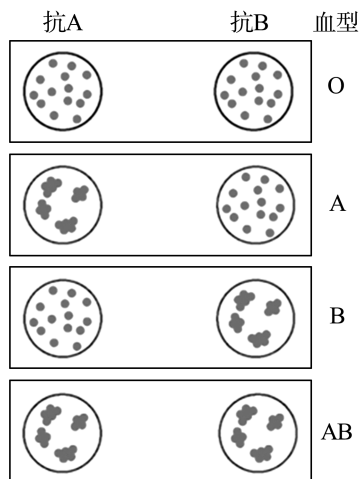


图 8-5 ABO 血型的玻片检测法

明了两套系统，通过抽取血液或者直接用针将血液引流出来后定量，然后输给受血者。为了防止凝血，医生的动作要快，而且需要诸多助手。1915年，输血疗法的另外一项革命性技术诞生了。卢因森博士发现，0.2%的柠檬酸既可以防止血液凝固又对人体无害。这项关键性发现，解决了血液一旦离体就极易凝固的难题，使得输血这个需要专家才能做的大型高难度手术，转变为一个普通的乡村医生都可以实施的小手术。

输血疗法的迅速开展，其结果自然是输血综合征的发病数量也急剧增加。经过无数次惨痛的教训后，终于在1920年，输血前必须预先进行“交叉配血”成为标准操作。1930年，兰德施泰纳在发现血型29年后获得了迟到的诺贝尔奖。

相关链接

交叉配血，就是分别将供血者的红细胞与受血者的血清、供血者的血清与受血者的红细胞进行交叉配血试验。在两次试验都不凝集的情况下，才能进行输血。血型系统较复杂，输血前交叉配血的目的是防止ABO和Rh血型系统以外的其他血型的不合。

输血疗法得到改善和创新

人类血型分类后，同血型异体输血挽救了无数人的生命。然而，大量全血的输入加重了患者的心脏负担，而且全血中钠、钾、氨、乳酸等代谢产物含量高，患者的代谢负担也随之加重，成分输血成为输血技术创新的必然趋势。

成分输血是根据血液比重不同，将血液的各种成分加以分离提纯，根据病情需要只给患者输入所需血液成分的输血方式（图8-6）。大面积烧伤的患者可以按需输入血浆，如果输入全血，反而使患者体内红细胞浓度过高，增加血液的黏滞性而影响血液循环。贫血患者主要是红细胞数量过少或血红蛋白含量过低，最好输入浓缩的红细胞悬液。某些出血性疾病患者需要输入浓缩的血小板或含凝血物质的血浆，以增强血小板聚集和血液凝固的能力。成分输血提高了血液的利用率和疗效，成为临床常用的输血类型。

048 生物学来了②

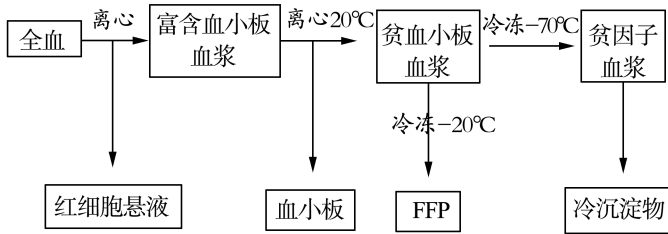


图 8-6 全血分离为成分血的简要图解

伴随着输血技术的大力推广，在输血救命的同时，人们发现因为输血感染疾病的病例日益增多。据统计，随血液传播的疾病已经超过60种，艾滋病、丙型肝炎等均可以通过输血传染。自体输血在救命的同时成为传播致命病毒的祸根，人们开始对输血产生恐慌。

为了获得真正救命的“干净血”，人们相继开始了经血液传播疾病的筛查与病毒灭活技术以及自体输血。自体输血有回收、储存、稀释三种方法。回收，即收集手术时的流出血液回收输注，但前提是血液未受污染。储存，适用于体质较好，没有心脏病、高血压、糖尿病、血液病，肝肾功能较好的，而且事先对他们进行抽血不会存在病情变化的择期手术的中青年病人，可提前一周左右抽取200~400毫升全血以备术中使用时，也可以采取“蛙跳”方式，利用红细胞再生的周期抽取储存更多的自身血液以备术中人大出血。至于稀释，适宜用于离血源较远的临床医疗机构，

结合回收的方式，用生理盐水稀释后增加容量应急性地予以输注。可见，自体输血益处多多，但自体输血尚不能完全代替异体输血。

人类对血液的认识过程，也是人类与疾病进行漫长而曲折斗争的历程。人类输血史，漫漫求索路。迄今为止，人类对血液的研究还在继续。

盘点收获

1. 下列哪种血型的血液会与B型血清凝集？ ()
A. A型、AB型 B. A型、B型
C. B型、AB型 D. O型、AB型
2. 对大面积烧伤的患者进行成分输血时，需要输入的成分是 ()
A. 红细胞 B. 白细胞
C. 血小板 D. 血浆
3. 将新鲜的血液分别放入A、B、C、D四支试管中，B、D两支试管中放入抗凝剂。图8-7是静置24小时后

的结果，其中正确的是 ()

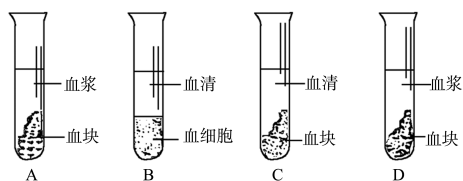


图 8-7

4. 在 ABO 血型系统中，下面四种输血方案，最佳的是 ()

- A. O 型血输给 A 型血患者
- B. O 型血输给 AB 型血患者
- C. O 型血输给 B 型血患者
- D. AB 型血输给 AB 型血患者

5. 将 10 毫升新鲜的人体血液和抗凝剂混合，24 小时以后，出现了图 8-8 所示的分层现象。据图回答问题。

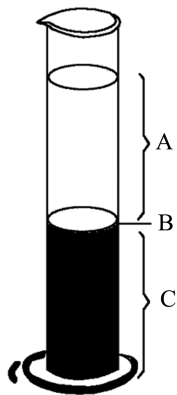


图 8-8

(1) 血液中运输养料和代谢废物的成分是图中所示的 _____ 部分，其主要成分是 _____，除上述功能以外，还具有的功能 _____。

(2) 氧气进入血液以后，主要由图中 _____ 部分的血细胞进行运输。

(3) 能吞噬病菌的血细胞存在于图中的 _____ 部分，能止血和加速凝血的血细胞存在于图中的 _____ 部分。

(4) 静置一段时间以后，量筒中的 C 部分会变成 _____ 色，原因是 _____。