

现代输血 科研方法

XIANDAI SHUXUE
KEYAN FANGFA

主编 安万新

大连海事大学出版社

现代输血科研方法

XAP29.1

主 编	安万新		
副主编	席惠君	刘书考	梁晓华
	康 炜	宫本兰	
编 者	安万新	刘书考	宫本兰
	宫贤林	杨晶辉	梁晓华
	席惠君	康 炜	徐 爽



大连海事大学出版社



3 0012 6815 4

图书在版编目(CIP)数据

现代输血科研方法/安万新主编. -大连:大连海事
大学出版社,1998.4

ISBN 7-5632-1199-3

I. 现… I. 安… II. 输血-研究方法 W.R457.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 12126 号

大连海事大学出版社出版

(大连市凌水桥 邮政编码 116026 电话 4584394)

大连理工大学印刷厂印刷 大连海事大学出版社发行

开本:850×1168 毫米 1/32 字数:310 千字 印张:12.375

印数:0 001—3 000 册

1998 年 5 月第 1 版

1998 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑:赵兴贤

封面设计:王 艳

责任校对:贾 政

版式设计:王瑞国

定价:18.00

内 容 提 要

本书是一部现代输血科研方法的专著,叙述了输血科学研究的基本方法和全部过程,全书共分十九章,包括概述、文献检索、资料阅读、计算机的应用、PCR技术的应用、输血研究的选题、设计、方法、数据处理、资料整理与论文撰写、成果鉴定与奖励以及输血科研中的道德、科技合作与交流、科技开发与市场等内容,可供输血技术和输血科研工作者选用,也可作为高等院校检验和输血专业师生的参考书。

序 言

我国的输血事业随着科技的进步和医疗卫生事业的发展,近些年来尤为迅速。特别是输血传播疾病、自身输血、成分输血、器官移植以及生物工程技术等方面,已是当今输血研究的热门课题。输血事业的迅速发展,输血科技起了重要的先导作用。

如何尽早尽快地赶上和超过国际输血先进水平,是摆在我们每个输血科技工作者面前的一个重要课题,也是输血科研工作面临的一个重要任务。

《现代输血科研方法》一书是作者结合输血工作的实际编写的一本实用的科研工作的工具书。本书不仅系统地阐述了科研理论,而且选用了许多实例、典型材料来解释理论和叙述科研方法。本书用深入浅出,通俗易懂的表达方式,系统地介绍了输血研究的方法,使读者特别对刚踏入输血科研领域的学者、科技人员能更快地掌握和运用输血科研方法,这就是本书的价值所在。

一项科研课题,如何能顺利地进行并获得预期的结果,最重要的条件之一,就是寻找一个好的有效的科研方法。一般认为,找到合适的科研方法,就等于完成了科研项目的百分之七十。本书从科研选题、文献的检索、实验设计,科研的具体方法到论文的撰写,都介绍得详细具体,切实可行。

输血是一门应用科学,输血的科研任务是通过发展输血科学理论和输血技术,为医疗和抢救提供安全有效的血液,为提高人的健康素质和生产力作出贡献。输血研究的选题应以应用研究为主,同时还要重视基础研究和开发研究。因此不仅要有科学的头脑和严密的方法,还要有高尚的科研道德,坚持社会效益第一的原则。在输血科研工作中要加强团结,互通信息,密切合作。本书专门论

述了输血科研道德的问题。同时介绍了成果的鉴定、推广应用和开发、交流的问题。

我作为一名输血研究工作者,对本书的出版感到喜悦,希望对我国的输血事业起到积极的推动作用。

中国医学科学院输血研究所	名誉所长	肖星甫
中国协和医科大学	研究员	
	1998 年 4 月	

目 录

序 言

第一章 概述	(1)
第一节 输血科学研究的概念	(1)
第二节 输血科学的类型和区别	(5)
第三节 输血科学方法与方法论	(9)
第四节 科研人员的基本素养	(13)
第五节 学习输血科研方法与方法论的意义	(15)
第二章 输血科研的选题	(20)
第一节 输血科研课题的种类	(20)
第二节 科研选题的原则	(28)
第三节 输血科研选题的程序	(31)
第三章 输血文献的检索	(33)
第一节 文献的基础知识	(33)
第二节 文献检索的基础知识	(36)
第三节 中文输血文献检索	(40)
第四节 常用外文输血文献检索	(49)
第四章 文献资料阅读的一般方法	(53)
第一节 查阅文献	(53)
第二节 文献的阅读	
第五章 输血科学研究的常规方法	(62)
第一节 输血科学研究的基本方法	(62)
第二节 输血研究中的间接方法	(70)
第六章 计算机在输血研究中的应用	(72)
第一节 计算机在输血仪器上的应用	(72)

第二节 计算机数字图象处理技术在输血研究中的应用	(75)
第三节 计算机数据处理技术在输血科研中的应用	(77)
第四节 计算机在输血管理中的应用	(78)
第七章 PCR 技术在输血科研中的应用	(86)
第一节 PCR 技术	(87)
第二节 PCR 技术在检测血液中肝炎病毒的应用	(92)
第三节 PCR 技术在亲权鉴定中的应用	(98)
第四节 PCR 技术在器官移植 HLA—D 位点配型中的应用	(105)
第八章 输血研究的设计	(114)
第一节 输血研究专业设计的基本内容	(114)
第二节 输血研究设计的基本原则	(117)
第九章 输血实验设计的原则	(120)
第一节 输血实验设计的三要素	(120)
第二节 对照的原则	(124)
第三节 随机化原则	(125)
第四节 重复原则	(128)
第十章 输血实验设计的方法	(135)
第一节 单组比较与组间比较设计	(135)
第二节 配对设计与配伍设计	(137)
第三节 正交设计	(141)
第四节 拉丁方设计	(143)
第五节 析因设计	(145)
第六节 序贯实验设计	(146)
第七节 现场调查设计	(148)

第八节	临床实验设计·····	(154)
第十一章	输血科研中的逻辑·····	(157)
第一节	输血科研中的逻辑思维·····	(157)
第二节	非逻辑思维方法·····	(173)
第三节	培养创造性思维和克服思维活动的惰性 ·····	(179)
第十二章	输血科研中的辩证法·····	(184)
第一节	必然性和偶然性·····	(184)
第二节	阴性与阳性·····	(186)
第二节	精确与误差·····	(189)
第四节	输血科研中的主观与客观因素·····	(191)
第十三章	统计学基础知识·····	(195)
第一节	资料的统计整理·····	(195)
第二节	相对数与标准化·····	(199)
第三节	平均数与标准差·····	(204)
第四节	正态分布·····	(212)
第五节	标准误和可信区间·····	(215)
第十四章	实验数据处理·····	(219)
第一节	方差的差异假设检验·····	(219)
第二节	t 检验 ·····	(221)
第三节	卡方检验·····	(228)
第四节	方差分析·····	(236)
第五节	Ridit 分析 ·····	(247)
第六节	符号检验与秩和检验·····	(253)
第七节	线性相关与回归·····	(255)
第八节	生存资料分布·····	(261)
第十五章	输血研究资料整理与论文撰写·····	(267)
第一节	资料的整理·····	(267)

第二节	材料的表现方法	(273)
第三节	论文撰写	(283)
第十六章	输血科研中的道德	(294)
第一节	输血科研要有崇高的目的	(295)
第二节	提高输血科研工作者的道德水准	(298)
第三节	遵守职业道德,严格实验标准	(300)
第十七章	输血科技成果的鉴定与奖励	(303)
第一节	输血科技成果的概念、范围和分类	(303)
第二节	科技成果的评价与鉴定	(307)
第三节	科技成果的申报	(312)
第四节	科技成果的奖励	(314)
第十八章	输血科技的合作与交流	(318)
第一节	输血科技合作与交流的原则和形式	(318)
第二节	输血科技合作的特点、地位和作用	(321)
第三节	国内和国际间的科技合作与交流	(324)
第十九章	输血科技开发与技术市场	(332)
第一节	科技开发的意义、形式与作用	(332)
第二节	科技转化成功的目的与条件	(337)
第三节	发挥技术市场作用,促进科技开发	(344)
附录	统计用表	(348)
附表 1.1	标准正态分布曲线下的面积	
附表 1.2	标准正态分布曲线下的面积	
附表 2	t 界值表	
附表 3	χ^2 界值表	
附表 4.1	F 值表(单侧检验,方差分析用)	
附表 4.2	F 值表(单侧检验,方差分析用)	
附表 5	q 界值表(Newman-Keuls 检验用)	
附表 6.1	r 界值表	

附表 6.2	r 界值表	
附表 7	r_s 界值表	
附表 8.1	秩和检验用 T 界值表	
附表 8.2	符号秩和检验用 T 界值表	
附表 8.3	秩和检验用 H 界值表	
附表 9	百分率的可信区间	
附表 10	随机数字表	
附表 11.1	量反应单向序贯试验边界系数表	
附表 11.2	质反应单向序贯试验边界系数表	
参考文献		(382)

第一章 概述

输血科学研究是现代医学科学研究的一个分支,与医学科学研究的其它分支相比,它是一门年轻的学科。自 1900 年 Landsteiner 发现 ABO 血型以来,迄今已有 90 多年的历史,输血已形成了一个独立的自成体系的综合性学科——输血学。然而,现代输血技术水平的不断提高,无一不依赖于输血科学研究工作的开展。因此,输血科学研究已成为输血事业发展的一个重要组成部分。

第一节 输血科学研究的概念

每一个输血工作者,每天都在学科学、用科学,并且有越来越多的人结合输血、临床和教学实际开展科学研究活动。但是,有些人对科学、技术、研究等缺乏充分的了解。只有首先明确了这些基本概念,才能更好的讨论输血科学研究的方法,以及这种方法的重要性。

一、科学与技术

有史以来科学与技术的发展既相互推动又相互依赖,出现科学技术化与技术科学化的趋势。科学技术化说的是科学的发展越来越离不开技术条件的支持,如天文学的研究越来越离不开射电望远镜;分子生物学的研究离不开电子显微镜。技术科学化指的是技术依靠科学开辟新领域,如原子能技术就是依靠微观物理学而取得进展的;电子技术则是在电子力学的基础上得以前进的,一些新工具的设计、新材料的开发也都离不开科学理论指导。应当指出的是:科学与技术发展的一体化,并不意味着科学与技术可以混为

一谈。它们各自有各自的性质、作用和发展规律。

一般认为,科学是关于自然、社会和思维的知识体系,是揭示事物发展的客观规律,探求客观真理,作为人们改造世界的指南。而技术是人类在改造自然的斗争中积累起来的生产操作方法和劳动技能,以及体现操作方法和劳动技能的生产工具、劳动手段和研究手段。

就科学和技术的概念区分来说,科学是认识世界,技术是改造世界;科学是发现,技术是发明,创造;科学是提供可能应用的理论,技术是使可能应用的理论变成现实,使之物化,造福于人类;科学处于自然与技术的交点上,而技术是处于科学与社会的交点上。科学着重回答“是什么”、“为什么”、“能不能”的问题,而技术着重解决“做什么”、“怎么做”的任务。

二、科学研究

科学研究是人类在认识世界和改造世界的实践中,应用正确的观点和方法探索未知或未全知事物本质和规律的一种认识和实践活动。所以它的最重要的特征之一,就是处于不断变革、发展、前进。因此科学不是而且永远不会是一本写完了的书。科学研究中每一个重大进展,都会带来新的问题,揭露出新的更为深刻的矛盾和困难。例如,近代物理学中的许多重大发现,都曾经一次又一次地造成所谓的“物理学的危机”。但是每一次危机的解决,都给理论本身带来重大的突破,给生产带来新的推动,给人类的活动增添了新的力量和智慧,给人类社会带来重大的进步。再如,蒸汽机的发明,电磁学理论的建立,原子核物理学的研究和电子计算机技术的发展等等,都给人类的生产和生活带来了巨大的变化。这些都是科学和科学研究的意义或作用。

三、输血科学研究

输血是研究采血、血液成分制备和临床输血技术的一门生物医学的应用科学,因而输血比其它自然科学更复杂,它包含着明显

的生物、心理、社会诸因素。

输血科学研究的主要内容通常包括以下几个方面：

1. 血型的研究

- (1) 红细胞血型的研究；
- (2) HLA 的研究；
- (3) 血清蛋白型的研究；
- (4) 血液分型和配血的方法学的研究；

2. 成分输血的研究

- (1) 红细胞分离、保存的研究；
- (2) 血小板分离、保存的研究；
- (3) 白细胞衍生物(如转移因子、干扰素、白细胞介素—Ⅱ等)

制备方法学的研究；

- (4) 血液成分制备(包括血浆蛋白分离)的方法学的研究；

3. 临床输血的研究

- (1) 临床输血(包括成分输血)机理的研究；
- (2) 临床输血(包括成分输血)适应症、剂量、疗程和疗效的研

究；

- (3) 输血反应，包括输血传染病的研究；

- (4) 输血新技术的临床应用研究。

4. 血液代用品的研究

- (1) 红细胞代用品的研究；
- (2) 血小板代用品的研究；
- (3) 代血浆的研究。

5. 输血新技术的开发研究

- (1) 血站管理(包括计算机管理)的研究；
- (2) 血液分型和配血及血液成分制备的自动化研究；
- (3) 输血专用仪器、设备和新材料、新器具的研制；
- (4) 生物技术、生物医学工程等新技术的开发及其在输血领域

中的应用。

通常对于输血反应的病例分析,一般不算科学研究。当然,对于罕见病例的分析,对本质或特征有新的发现,实事求是地作出新的科学的描述,是有意义和有价值的科学研究。如对输血新技术、新方法的个例分析,通过大量的临床资料,能提出科学的、先进的、有创造性的结论,又可以重复的,是名副其实的科学研究。如果是完全重复已被公认的前人或别人的研究,没有新的见解或新的发现,只能算是新技术或新方法引进。但是,如果对他人的研究持有不同见解,或通过实验否定了他人的研究结果或结论,或对他人的研究结果、结论有新的补充,则应当算是科学研究。至于在他人(尤其是前人)研究的基础上,进行继承性或发展性研究,是扩大研究领域或深度,这不属于简单的重复。目前我们许多输血科学研究属于这种性质。

任何工作都有自身的规律性,都必须按照客观规律办事。进行输血研究就要遵循输血科学和输血科学研究的规律去工作,才能卓有成效。富有创造性的科学预见性,才能正确地运用各种观察、实验和思维方法,正确提出科研课题,合理地进行科研设计、实验设计和科学实验,准确地分析和判断研究结果,从而收到事半功倍的效果。相反,不按客观规律办事,违背科学研究的客观规律,常常事倍功半,甚至走向死胡同,以至浪费人力、物力和时间,徒劳无益。

在输血科学研究工作中普遍存在两种情况,一种是虽然从事科学研究工作多年,但进步不快,或虽然进行过多项研究工作,但成果不理想。有人收集资料不少,但缺乏价值,或因没有合理的科研设计,或因处理和整理资料不当,或因不会正确判断研究结果,或因研究结果不可靠,以致重现性不高或不能重复。总之研究活动缺乏科学性,因而写出的论文水平也不高。其根本原因,除部分是由于本人业务素质不够之外,主要是因为缺乏熟悉和掌握科学研

究活动的规律。另一种情况是刚开始参加科学研究工作,不得要领,在选题、设计和研究过程中不知道应当如何着手。这两种情况都需要了解和掌握科学研究的一般方法。只掌握科学的特殊方法或具体方法还不能确保科研的成功,还需要方法学的指导。只有遵循输血的规律和输血科学研究的规律去开展工作,才能提高科研的效率,确保研究工作的科学性和研究结果的重现性,从而取得丰硕的成果。

第二节 输血科学研究的类型和区别

输血科学研究的类型问题是输血科学技术中的重要问题之一,是现代输血科学技术研究活动日益社会化的结果。输血科学的分类方法很多,下面就课题的不同属性,从不同角度分类介绍。

一、按课题的内涵和特点分类

按输血科学研究课题的内涵和特点区分,可划分为“基础研究、应用研究和开发研究”三大类。

1. 基础研究

输血基础研究,是探索和认识输血与生命活动的基本规律,探索和揭示输血过程的一般规律,从而对输血技术提供科学理论根据,指导输血科学实践。基础研究是输血基础研究工作者的主要任务,而临床工作者也有责任与基础研究工作者紧密合作,开展横向联系,是发展基础理论研究的重要途径。事实上,有许多基础理论是临床医学家研究出来的,临床输血研究也要有理论根据,研究输血的指征,筛选有效的输血方法,有效地进行科学输血。因此基础研究与应用研究有区别又不能截然分割。

2. 应用研究

输血应用研究则是应用已知的规律去变革现实,包括输血方

法的研究,输血技术、装备的研究等等。应用研究有别于“应用”,把现有的已被公认或例行的技术或方法应用于输血实践,不应当看成是科学研究工作。研究工作要有所发现,有所创造或有所变革。在应用研究中,有时包括基础性研究,这种研究又叫“应用性基础研究”(联合国科教文组织把它称之为定向基础研究),这种研究与基础性研究没有多大区别,只是它有一定的应用目标。这种目标又不仅是具体落实到一个具体产品或工艺技术手段上的,往往有更广泛的应用意义。所以,应用研究只有和基础理论研究紧密结合才有广阔前途。

3. 开发研究

也叫发展研究,型号研究,实验开发、技术推广和试制研究。这类研究是科研过渡到生产的桥梁,是科研成果转化为生产力的必经之路。否则科研成果水平再高,如果没有用于实践,就不能促进事业的发展,不能为社会创造物质财富。开发研究的主要特点:(1)研究任务明确,管理严格,有限期,自由度很小;(2)研究方式一般为集体研究;(3)研究成果可以直接转化为社会生产力,一般能立即应用;(4)研究的科学意义,只能影响一个特别狭窄的领域,并有特别专门的性质,且成功率很大。如应用国产辣根过氧化物酶制备 PAP 的研究,利用我国的条件,制备了优于国外 PAP 试剂的成果。所以,开发研究就是利用基础研究、应用研究的知识或技术对新材料,新设备、新产品、新工艺、新方法等引进或改进所进行的创造性的、有系统的实践活动。

研究与开发的后继工作,一般称为工程或技术革新。它以接受开发研究成果,利用已有的知识和经验,根据现有的条件(如设备、资源、能力)建立新的或改进原有的产品生产线、流程等开发新产品为内涵。

二、按获得资料的手段分类

从研究中获取资料的手段分类,输血科学技术研究又可划分