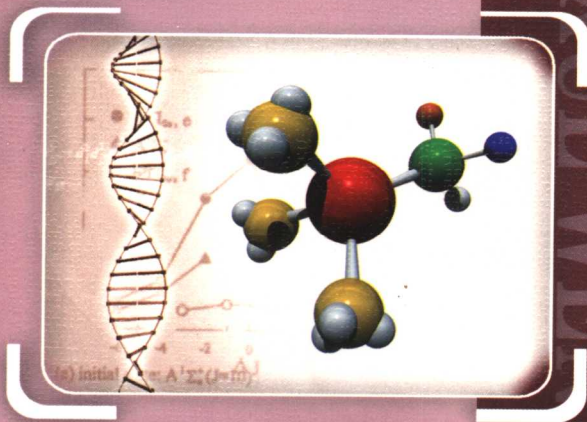


法医物证学理论与实践丛书①

法医血型血清学问答

丛斌 申成斌 · 编著



中国人民公安大学出版社

法医物证学理论与实践丛书①

法医血型血清学问答

丛 斌 申成斌 编著

中国人民公安大学出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

法医血型血清学问答/丛斌, 申成斌编著. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2007. 1

(法医物证学理论与实践丛书; 1)

ISBN 978 - 7 - 81109 - 625 - 5

I. 法… II. ①丛…②申… III. ①血清—法医学鉴定—问答
②血痕鉴定—问答 IV. D919. 2 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 013669 号

法医血型血清学问答

FAYI XUEXING XUEQINGXUE WENDA

丛斌 申成斌 编著

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

经 销: 新华书店

邮政编码: 100038

印 刷: 三河市利兴印刷有限公司

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次

印 张: 7.625

开 本: 880 毫米 × 1230 毫米 1/32

字 数: 202 千字

印 数: 0001 ~ 2000 册

ISBN 978 - 7 - 81109 - 625 - 5/D · 585

定 价: 28.00 元

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换

联系电话: (010) 83903254

版权所有 侵权必究

E-mail: cpep@public.bta.net.cn

www.phcpps.com.cn

www.porclub.com.cn

法医物证学理论与实践丛书

编 委 会

丛书主编：丛 斌 裴 黎 叶 健

丛书编委：丛 斌 裴 黎 叶 健

葛百川 朱抚刚 陈真宁

申成斌 赵兴春 陈和军

刘 冰 曾发明 王海生

朱传红

法医物证学理论与实践丛书

撰 稿 人

丛 斌	裴 黎	叶 健	申成斌
陈真宁	赵兴春	王海生	刘 冰
朱传红	王翠花	王基锋	孔铭华
牛慧媛	郝金萍	马 原	

序

司法公正乃依法治国方略的基础工程。在实践中，刑事侦查和司法审判需要确实可靠的证据予以支持。法医物证学是以生物学检材（如血液、血痕、精液、毛发、实质器官、组织块、指甲、唾液等）为研究和检验对象，解决司法实践中个体识别和亲权鉴定的一门法医学分支学科。杀人、伤害、强奸、民事纠纷、意外事故及群体性灾难案件的处理无一不需要法医物证学的技术支持，以检验检材的遗传标记与当事人个体相关遗传性状是否同一，检验可疑双亲和子代之间的相关遗传性状（标记）的传递是否符合孟德尔遗传规律，从而为案件的侦审提供科学、客观、真实的证据。

法医物证学的历史可追溯到三国时代谢承所著的《会稽先贤传》，书中有“以弟血滴兄骨验亲”的记载。20世纪以来，随着现代科学的不断发展，法医物证学逐渐成为一门学科。1900年，Landsteiner发现人类ABO血型以后，法医物证学检验以免疫学理论和技术为核心进入了科学时代。在现代免疫学技术、酶学技术和蛋白质分析技术的推动下，白细胞血型、红细胞酶型、血清蛋白型先后为法医物证学所应用，而一度成为该领域的主要人类遗传标记，

为司法实践解决了诸多疑难案例。然而，这个时代的法医物证学检验结论还只能用排除法协助司法机关对某些事件的有或无做出判断。人类 DNA 分子结构的发现以及分子生物学理论和技术的飞速发展将法医物证学带入了又一个新时代。1985 年，英国遗传学家 Jeffreys 首次在人类肌红蛋白基因的第一内含子中发现了一个由 33 个碱基对串联重复的小卫星序列，将其作为探针，为一桩移民纠纷案的亲子关系进行了成功鉴定。此称为 DNA 指纹技术，使个体识别和亲子鉴定达到了“认定”的水平。利用多聚酶链反应（PCR）可以高效简捷地检测人类基因组中的高多态性 DNA 遗传位点，人们可以对个体识别和亲权纠纷案例进行更加快速与准确的鉴定。2003 年 4 月完成的人类基因组计划表明，在人类 31.65 亿碱基对基因组的序列中存在着大量的具有较高个体差异的 DNA 多态性位点，如 VN-TR、STR、MVR、SNP 等遗传标记，这将使法医物证学研究和应用得到更大的拓宽和向纵深发展。

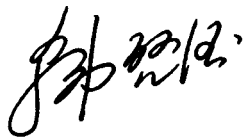
半个世纪以来，中国的法医物证学从理论到技术均取得了可喜的成绩，1989 年，公安部已将 DNA 指纹技术用于解决实际案例，为司法鉴定的规范性和科学性提供了重要的技术手段。《法医物证学理论与实践丛书》就蛋白质和 DNA 水平的理论和技术及其在实际检案中的应用等内容进行了系统和较全面的编写。该丛书的作者是从从事法医物证学科研及实践多年的专家和技术人员，作者力求从实践入手，阐述了蛋白质及核酸的基本理论与技术，由浅入深，介绍了法医物证学之核心内容和新进展，并对基本理论问题进行了释义，图文并茂，浅显易懂；针对实际工作

序

中遇到的某些疑难案件，在检材提取、检验程序、结果分析等诸多理论和技术上进行了讨论和解析。该书也融入了作者的部分科研成果和办案经验。相信这套丛书的出版能够对我国广大基层法医和初学者在学习掌握法医物证学的新理论、新技术及规范性检验操作上有所裨益，也有助于推动我国司法鉴定在法医物证学方面的科学化、规范化进程。

该套丛书由于编者较多，各部分编写格式、内容深度略有差异，但我觉得值得广大法医工作者、大专院校法医专业的学生，乃至公安、检察、审判工作人员及律师参考阅读。是故，乐以此为序。

全国人大常委会副委员长
中国科学院院士



2006年11月16日

前 言

法医物证学是法医学领域内的支柱学科。20 世纪 80 年代以前，大多利用免疫学、血清学、电泳技术等方法在蛋白质水平检测遗传标记多态性。

20 世纪 80 年代中期，DNA 分析技术在法庭科学中的首次应用，标志着法医物证检验技术新纪元的开始，实现了物证检验从否定到认定的飞跃。但是，对于这一新的前沿科学，目前还尚未普及。为了使更多的人了解和掌握法医物证学的理论与新技术，编写人员结合自己多年从事这方面工作的经验和实践，融入一些科研成果，并参考了国内外一些文献、著作编写了这套丛书。使将近一个世纪以来的法医物证学中经典的血型血清学和 DNA 分析技术的新进展、新成果尽可能多地反映给读者。

本丛书编写的宗旨在于将法医物证学的内容理论化、系统化，以简单易懂的形式传授给基层从事医学或法医学技术的人员、司法机关的侦查办案人员、审判员、律师及大专院校学生。也可供从事生物化学、生物技术及分子生物学方面的人员使用与参考。目前，我国公、检、法、司部门的法医队伍已初具规模。基层工作人员困于学习条件的限制及现场工作的繁忙，携带大本的理论书籍不便阅读。到目前为止，国内还没有一套法医物证学的理论与实践方面的丛书。本丛书具有深入浅出、图文并茂、可读性

强、便于携带等特点，在撰写内容的选材上，注重其理论性、科学性和实用性，力求内容丰富、通俗易懂、结构合理、重点突出。

全套丛书分四册，第一册和第二册是以问答的形式向读者阐述了法医血型血清学及法医分子生物学的基础理论知识，由浅入深，可读性强。第三册为法医物证实验手册，介绍了血型血清学和 DNA 分析技术的基本技能和经典检验方法，也有部分最新的技术进展。第四册为法医物证案例疑难解析，是编者在多年工作中积累的典型案例，其中个别案例摘自报刊与杂志。从特殊生物检材提取的案例解析、检验程序中典型案例的解析、检验结果疑难点评等诸方面加以阐述，对基层技术人员和刑侦人员侦破案件极为有用。这套丛书理论与实践并重，益于基层法医工作者使用。

由于时间仓促及编者水平所限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者不吝指正。

编 者

2006 年 9 月

目 录

第一部分 概 述	(1)
1.1 什么是法医物证学?	(1)
1.2 何谓物证? 物证包括的范围有哪些?	(1)
1.3 法医物证检验的对象是什么?	(1)
1.4 法医物证鉴定的基本要求是什么?	(2)
1.5 书写法医物证鉴定书的基本要求是什么?	(2)
1.6 法医物证学的任务是什么?	(2)
1.7 用于法医物证学研究的方法有哪些?	(2)
1.8 怎样发现法医物证检材?	(4)
1.9 怎样提取法医物证检材?	(4)
1.10 怎样保存法医物证检材?	(6)
1.11 怎样运送法医物证检材?	(6)
1.12 法医物证的检验规则是什么?	(6)
1.13 何谓群体遗传学?	(6)
1.14 孟德尔遗传定律的内容是什么?	(7)
1.15 什么是孟德尔群体?	(7)
1.16 何谓基因频率?	(8)
1.17 何谓基因型频率?	(8)
1.18 何谓表型频率?	(8)
1.19 Hardy-Weinberg 平衡定律的内容是什么?	(8)
1.20 什么是杂合率?	(8)
1.21 什么是个体识别率?	(8)
第二部分 红细胞血型系统	(9)

法医血型血清学问答

- 2.1 什么是血型? (9)
- 2.2 什么是红细胞血型? (9)
- 2.3 什么是细胞膜抗原? (9)
- 2.4 红细胞血型抗原的化学本质是什么? (10)
- 2.5 什么是红细胞血型抗原决定簇? (10)
- 2.6 红细胞糖类抗原决定簇的基因表达过程是什么?
..... (10)
- 2.7 什么是 MN 血型抗原决定簇? (11)
- 2.8 辛酸盐及其抗体的作用是什么? (11)
- 2.9 用什么方法计算红细胞抗原部位的数目? (11)
- 2.10 红细胞抗原的发生、发育情况如何? (11)
- 2.11 红细胞血型抗体分为几类? (11)
- 2.12 什么是天然抗体? (12)
- 2.13 什么是免疫抗体? (13)
- 2.14 红细胞抗原引起的免疫反应有哪些? (13)
- 2.15 红细胞凝集反应的特点是什么? (14)
- 2.16 红细胞凝集反应分为几个步骤? (14)
- 2.17 影响 K 平衡常数的因素有哪些? (14)
- 2.18 决定红细胞凝集反应的因素有哪些?
原理是什么? (15)
- 2.19 哪些因素可以促进凝集反应? (16)
- 2.20 什么情况下会出现不正常的凝集反应? (17)
- 2.21 抗人球蛋白试验有几种? 其原理是什么? (17)
- 2.22 ABO 血型系统是什么时间被发现的? (18)
- 2.23 什么是 ABO 血型系统? 它分为几种血型? (18)
- 2.24 ABO 血型的亚型有哪些? (19)
- 2.25 什么是获得性 B 抗原? 它是怎么发生的? (19)
- 2.26 什么是孟买型? (20)
- 2.27 什么是 CISAB 型? (20)

目 录

2.28	疾病对 ABO 血型有何影响?	(20)
2.29	ABH 抗原的发育特征是什么?	(21)
2.30	什么是抗-A 和抗-B 抗体?	(21)
2.31	什么是抗-H 抗体?	(21)
2.32	抗-A 和抗-B 抗体是如何产生的?	(21)
2.33	抗-A 与抗-B 抗体有哪些特征?	(22)
2.34	ABH 抗原生成的途径如何?	(22)
2.35	ABO 血型的遗传基因与表现型有何联系?	(22)
2.36	什么是分泌型? 什么是非分泌型?	(23)
2.37	什么是 MNSs 血型系统?	(23)
2.38	M、N、S、s 抗原与表现型有何联系?	(24)
2.39	MNSs 血型系统表现型与基因型的表示方法 有什么不同?	(24)
2.40	何谓 U 抗原及抗-U 抗体?	(24)
2.41	与 MN 血型系统相关的其他抗原有哪些?	(25)
2.42	MNSs 血型系统的遗传学特征是什么? 假如 父亲为 MS 血型,母亲为 MNs 血型,其子代 可能有 NSs 的血型吗? 为什么?	(25)
2.43	什么是 Rh 血型系统?	(25)
2.44	Rh 血型系统的命名原则有哪些?	(26)
2.45	何谓完全抗体?	(27)
2.46	何谓不完全抗体? Rh 抗体是属于哪种抗体? ...	(27)
2.47	如何测定 Rh 的表现型? 与其他血型系统 相比 Rh 表现型的特征是什么?	(27)
2.48	Rh 血型主要有哪几种抗原?	(27)
2.49	何谓 D 抗原和 DU 抗原? 它们的重要性如何?	(28)
2.50	何谓复合抗原? 有何实用意义?	(28)
2.51	Rh 血型的遗传学说有哪些?	(29)

- 2.52 什么是 Lewis 系统? (30)
- 2.53 红细胞的 Lewis 表现型有哪些? (30)
- 2.54 红细胞是如何获得 Lewis 物质的? (31)
- 2.55 唾液及血清 Lewis 表现型的特征是什么? (31)
- 2.56 Lewis 抗原在发育过程中有哪些特点? (31)
- 2.57 产生 Lewis 物质的遗传机制如何? (31)
- 2.58 何谓 Lewis 抗体? 它有什么特点? (32)
- 2.59 什么是 P 血型系统? (32)
- 2.60 P 血型系统有几种血型? 这些血型与 P 抗原
有何联系? (33)
- 2.61 P 血型系统有哪些抗体? 它们的特点是什么? ... (33)
- 2.62 P 血型的遗传机制是什么? (33)
- 2.63 P 血型抗原生成的遗传学特征是什么? (33)
- 2.64 什么是 Duffy 血型系统? (34)
- 2.65 Duffy 血型系统的抗原及抗体分布情况如何? ... (34)
- 2.66 Duffy 血型系统的抗原有哪些? (34)
- 2.67 什么是 Kidd 血型系统? (35)
- 2.68 Kidd 血型系统的抗原有几种? (35)
- 2.69 Kidd 血型系统的抗体有几种? 它们的特点
是什么? (35)
- 2.70 什么是 Kell 血型系统? (36)
- 2.71 Kell 血型抗原是如何命名的? (36)
- 2.72 Kell 血型系统的抗原有多少种? (36)
- 2.73 Kell 血型系统的抗体是如何产生的? 它的
检测方法有哪些? (37)
- 2.74 什么是 Lutheran 血型系统? (37)
- 2.75 Lutheran 血型系统的抗原及抗体有什么特点? ... (38)
- 2.76 Lutheran 血型的表现型分几种? $\text{Lu}(a-b-)$
表现型的遗传学特征是什么? (38)

目 录

2.77	什么是 Xg 血型系统?	(39)
2.78	Xg 血型系统的遗传机制是什么?	(39)
2.79	Xg 血型的抗原及抗体有什么特点?	(39)
第三部分	白细胞血型系统	(40)
3.1	什么是人类白细胞抗原(HLA)?	(40)
3.2	HLA 血型是如何被发现的?	(40)
3.3	HLA 的命名原则是什么?	(42)
3.4	HLA 遗传编码区位于第几号染色体? 其定位如何?	(43)
3.5	HLA 遗传学特征是什么?	(43)
3.6	HLA 抗原的群体分布特点是什么? 它有何实际意义?	(44)
3.7	HLA 抗原主要存在于细胞的什么部位?	(45)
3.8	HLA 抗原分几类? 它们的分子结构有哪些特点?	(45)
3.9	HLA 抗体的特征是什么? 它的产生途径有哪些?	(46)
3.10	HLA 的抗原、抗体可以产生哪些交叉反应?	(47)
3.11	如何推断 HLA 的纯合子?	(47)
3.12	常用的 HLA 分型方法有几类?	(47)
3.13	HLA 型的鉴定对法科学的应用有何意义?	(48)
第四部分	血清型	(50)
4.1	什么是血清型?	(50)
4.2	血清型常被分为几类?	(50)
4.3	何谓结合珠蛋白(Hp)?	(50)
4.4	结合珠蛋白在什么部位合成? 有哪些生理功能?	(50)
4.5	结合珠蛋白的分子结构有哪些特征?	(51)
4.6	结合珠蛋白的表现型有几种?	(51)

- 4.7 结合珠蛋白的遗传变异型有哪些?
其特点是什么? (52)
- 4.8 结合珠蛋白的遗传机制是什么?
与疾病有什么联系? (53)
- 4.9 结合珠蛋白的检测方法有哪些? (53)
- 4.10 何谓维生素 D 结合蛋白? (53)
- 4.11 维生素 D 结合蛋白有哪些生化性质及
生物学功能? (53)
- 4.12 维生素 D 结合蛋白的分型方法有哪些?
有多少种表现型? (54)
- 4.13 怎样命名维生素 D 结合蛋白的变异型? (55)
- 4.14 维生素 D 结合蛋白的遗传学特征是什么? (55)
- 4.15 何谓 α_1 -抗胰蛋白酶(α_1 -AT, Pi)? (55)
- 4.16 α_1 -抗胰蛋白酶有哪些生化性质和生物学功能?
..... (56)
- 4.17 α_1 -抗胰蛋白酶的遗传多态性特征是什么? (56)
- 4.18 α_1 -抗胰蛋白酶变异型的命名原则是什么? (57)
- 4.19 α_1 -抗胰蛋白酶的基因频率分布情况如何? (57)
- 4.20 α_1 -抗胰蛋白酶遗传缺陷的形成机制是什么? (58)
- 4.21 α_1 -抗胰蛋白酶的分型方法有哪些? (58)
- 4.22 何谓转铁蛋白(Tf)? (58)
- 4.23 转铁蛋白有哪些生化性质和生物学功能? (58)
- 4.24 转铁蛋白的遗传多态性特征是什么? (59)
- 4.25 转铁蛋白的群体遗传学特征是什么? (60)
- 4.26 转铁蛋白与哪些疾病有关? (60)
- 4.27 转铁蛋白的分型方法有哪些? (60)
- 4.28 何谓血清类粘蛋白(ORM)? (60)
- 4.29 血清类粘蛋白有哪些理化性质和生理功能? (60)
- 4.30 血清类粘蛋白的遗传多态性特征是什么? (61)

4.31	血清类粘蛋白的命名原则是什么?	(62)
4.32	血清类粘蛋白在群体中的分布情况如何?	(62)
4.33	血清类粘蛋白的分型方法有哪些? 原理是什么?	(62)
4.34	何谓 α_2 -HS 糖蛋白(AHSG)?	(63)
4.35	α_2 -HS 糖蛋白有哪些生化性质和生理功能?	(63)
4.36	α_2 -HS 糖蛋白遗传多态性特征是什么?	(63)
4.37	α_2 -HS 糖蛋白在群体中的分布情况如何?	(64)
4.38	α_2 -HS 糖蛋白的分型方法有哪些? 原理是什么?	(64)
4.39	何谓纤维蛋白溶酶原(PLG)?	(65)
4.40	纤维蛋白溶酶原有哪些生化性质和生理功能?	(65)
4.41	纤维蛋白溶酶原遗传多态性特征是什么?	(65)
4.42	纤维蛋白溶酶原在群体中的分布情况如何?	(66)
4.43	纤维蛋白溶酶原有哪些分型方法?	(66)
4.44	何谓间- α -胰蛋白酶抑制因子(ITI)?	(67)
4.45	ITI 的生化性质和生理功能是什么?	(67)
4.46	ITI 遗传多态性特征是什么?	(68)
4.47	ITI 在群体中的分布情况如何?	(68)
4.48	ITI 有哪些分型方法? 原理是什么?	(69)
4.49	何谓抗凝血酶Ⅲ(ATⅢ)?	(69)
4.50	ATⅢ的生化性质和生物学功能是什么?	(69)
4.51	ATⅢ遗传多态性特征是什么?	(69)
4.52	ATⅢ在群体中的分布情况如何?	(70)
4.53	ATⅢ有哪些分型方法? 原理是什么?	(70)
4.54	何谓凝血因子XⅢ(FXⅢ)?	(70)
4.55	何谓凝血因子XⅢA(FXⅢA)? 其生化性质 和生物学功能是什么?	(71)