

国家教委
规划教材

高等医药院校教材

供法医学类专业用

法医物证学

吴梅筠 主编 刘明俊 王宝捷 副主编

人民卫生出版社

高等医药院校教材

供法医学类专业用

法 医 物 证 学

吴梅筠 主编

刘明俊 王宝捷 副主编

编者(按姓氏笔画顺序排列)

丁 梅(中国医科大学)	吴梅筠(华西医科大学)
王宝捷(中国医科大学)	杨庆恩(同济医科大学)
刘明俊(西安医科大学)	侯一平(华西医科大学)
李生斌(西安医科大学)	陈国弟(华西医科大学)
李英碧(华西医科大学)	倪星群(中山医科大学)
陆惠玲(中山医科大学)	郭大玮(山西医学院)
吴文庆(上海医科大学)	赖淑萍(西安医科大学)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

法医物证学/吴梅筠主编. —北京:人民卫生出版社,
1998

ISBN 7-117-02584-0

I. 法… II. 吴… III. 法医学-物证-检验-高等学校-教材 IV. D919.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 24391 号

法医物证学

吴梅筠 主编

人民卫生出版社出版发行
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

北京人卫印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16开本 19印张 437千字

1998年6月第1版 1998年6月第1版第1次印刷

印数: 00 001—3 000

ISBN 7-117-02584-0/R·2585 定价:16.90 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究。

全国高等医学院校法医学专业第二轮 教材修订说明

为适应我国高等法医学教育的改革和发展,1994年10月,在国家教委、卫生部和公安部的领导下,成立了第二届法医学专业教材编审委员会。本届编审委员会根据法医学培养目标,提出了第二轮法医学教材修订或编写的指导思想和教材的深度及广度,重申法医学专业五年制本科是培养法医师的基本专业教育。全套教材共10种,其中修订6种,另4种系第一版。

- | | |
|----------------|-------|
| 1.《法医学概论》 第二版 | 贾静涛主编 |
| 2.《法医病理学》 第二版 | 祝家镇主编 |
| 3.《法医物证学》 | 吴梅筠主编 |
| 4.《法医毒理学》 第二版 | 黄光照主编 |
| 5.《法医毒物分析》 第二版 | 江 焘主编 |
| 6.《法医临床学》 第二版 | 宋嗣荣主编 |
| 7.《刑事科学技术》 第二版 | 贾玉文主编 |
| 8.《法医人类学》 | 陈世贤主编 |
| 9.《法医法学教程》 | 王克峰主编 |
| 10.《法医精神病学》 | 刘协和主编 |

全国高等医学院校法医学专业第二轮 教材编审委员会

主任委员: 吴家驹

委 员: 石鹏建 宋万年 王克峰 徐小虎 侯一平 黄光照
陈忆九 王保捷 李生斌

前 言

法医物证学是高等医学院校法医学专业课程之一,《法医物证学》是根据法医学专业的培养目标和要求以及我国十余年来各院校法医学系开设这门课程的经验,和1994年和1995年法医学专业教材编审委员会和主编人会议确定的编写原则而编写的一本规划教材,供医学院校法医学专业本科生使用。

1995年全国法医学专业教材编审委员会召开的主编和副主编会议以后,即确定了本书的分工,拟定了编写提纲和进度,经过编者一年多的努力,完成了初稿,经过互审,修改后于1996年10月召开了定稿会,对全部书稿逐章逐节地进行了讨论,会后由主编再次修改、定稿。

全书共分十四章,前九章介绍本学科的研究对象、任务及沿革,法医物证检验的遗传学基础,红细胞血型的免疫学原理,血型、同工酶型及DNA分析;后六章则介绍亲子鉴定及法医物证检验,包括血痕、精斑、混合斑、唾液斑、尿斑及人体组织等。毛发及骨骼鉴定划归法医人类学,本书不再重复叙述。

根据少而精的原则,本书按144参考学时精选内容,尽量作到与相关学科的有关章节相衔接而又不重复,尽量体现法医物证检验的特点;本着推陈出新的精神,尽量反映了这门学科成熟的新进展与新成就;着重介绍法医物证学的基本理论、基本知识与基本技能,要求学生学习后,能承担本专业的教学与检案工作,初具科学研究能力。

在本书的编写过程中,得到了各院校法医学系的关怀与大力支持,没有这种合作精神,这本书是难以如期完成的;华西医科大学法医学系的领导和同志以及法医物证教研室的同志们都作了大量的工作,这里一并致谢。

由于本书是我国第一本《法医物证学》规划教材,限于我们的水平,书中难免有不当或错误之处,敬请读者批评指正,以便再版时改正。

吴梅筠

1996年12月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 法医物证学概述	(1)
一、法医物证	(1)
二、法医物证的鉴定	(2)
第二节 法医物证学的任务	(2)
第三节 法医物证学的研究方法	(3)
第四节 法医物证学的沿革及进展	(4)
一、法医物证学的沿革	(4)
二、我国法医物证检验的进展	(5)
第五节 法医物证检材的发现、提取、包装、保存及送检	(5)
一、法医物证的发现	(5)
二、法医物证的提取	(6)
三、法医物证的包装和保存	(6)
四、DNA 分析用检材的提取和保存	(6)
五、检材的送检	(7)
第二章 法医物证检验的遗传学基础	(8)
第一节 遗传的分子基础	(8)
第二节 基因	(8)
第三节 遗传规律	(9)
一、孟德尔遗传定律	(9)
二、遗传方式	(10)
三、mtDNA 的遗传	(10)
第四节 群体遗传学	(11)
一、孟德尔群体	(11)
二、基因频率	(11)
三、基因型频率	(11)
四、表型频率	(11)
五、Hardy-Weinberg 平衡定律	(12)
第五节 遗传多态性	(13)
第三章 红细胞血型血清学基本原理	(14)
第一节 红细胞血型发现的历史	(14)
第二节 红细胞血型的命名	(15)
第三节 红细胞血型抗原	(16)
第四节 红细胞血型抗体	(20)

第五节 红细胞抗原引起的免疫反应	(21)
第六节 红细胞的凝集反应	(21)
一、红细胞的凝集反应	(22)
二、凝集反应的促进因素	(24)
三、不正常凝集反应	(25)
四、抗人球蛋白试验	(25)
五、酶法	(27)
第四章 红细胞血型系统	(28)
第一节 ABO 血型系统	(28)
一、历史	(28)
二、ABO 血型	(28)
三、ABO 血型抗体	(31)
四、ABH 抗原生成的遗传途径	(33)
五、ABO 血型的遗传	(33)
第二节 分泌型和非分泌型	(35)
第三节 MNSs 血型系统	(36)
一、M、N、S 与 s 抗原	(37)
二、MNSs 抗体	(38)
三、U 抗原及抗-U 抗体	(39)
四、其他抗原与抗体	(39)
五、MNSs 血型的遗传	(39)
第四节 Rh 血型系统	(40)
一、历史	(40)
二、命名法	(41)
三、不完全抗体	(43)
四、Rh 表现型的测定	(43)
五、Rh 血型系统的抗原	(43)
六、Rh 血型的遗传	(44)
第五节 Lewis 系统	(46)
一、红细胞的 Lewis 表现型	(46)
二、红细胞上的 Lewis 物质	(47)
三、唾液及血清的 Lewis 表现型	(47)
四、Lewis 抗原的发育	(47)
五、Lewis 物质产生的遗传途径	(48)
六、Lewis 抗体	(49)
第六节 P 血型系统	(49)
一、P 血型系统的五种血型	(49)
二、抗-P ₁ 抗体	(50)
三、抗-PP ₁ P ^K 抗体	(50)

四、抗-P 抗体	(50)
五、抗-P ^k 抗体	(51)
六、P 血型的遗传	(51)
七、P 血型抗原的生化组成及抗原生成的遗传途径	(51)
第七节 Duffy 血型系统	(52)
一、Fy ^a 、Fy ^b 抗体, 抗原及基因频率分布	(52)
二、Duffy 血型系统的其他抗原	(53)
第八节 Kidd 血型系统	(53)
一、Jk ^a 与 Jk ^b 抗原	(53)
二、抗-Jk ^a 与抗-Jk ^b 抗体	(54)
三、抗-Jk ³ 抗体	(54)
第九节 其它血型系统	(54)
一、Kell 血型系统	(54)
二、Lutheran 血型系统	(55)
三、性联 Xg ^a 血型系统	(56)
第五章 人类白细胞抗原血型系统	(58)
第一节 HLA 血型的发现历史	(58)
第二节 HLA 的命名	(59)
第三节 HLA 区的遗传学	(63)
第四节 HLA 的细胞分布	(71)
第五节 HLA 的分子结构	(72)
第六节 HLA 的抗血清特征及其来源	(74)
第七节 HLA 的交叉反应	(75)
第八节 HLA 的纯合子推断	(77)
第九节 HLA 的分型方法及判型	(77)
第十节 HLA 型鉴定的法科学应用	(79)
第六章 血清型	(80)
第一节 结合珠蛋白	(80)
一、结合珠蛋白的生理功能及分子结构	(80)
二、结合珠蛋白的表型及遗传变异	(81)
三、结合珠蛋白型的遗传	(82)
四、群体遗传学调查结果	(82)
五、结合珠蛋白与疾病的关系	(83)
六、分型原理及方法	(83)
第二节 维生素 D 结合蛋白	(83)
一、维生素 D 结合蛋白的生化性质与生物学功能	(84)
二、维生素 D 结合蛋白的遗传多态性	(84)
三、维生素 D 结合蛋白的遗传	(85)
四、群体遗传学调查结果	(85)

五、分型原理及方法	(86)
第三节 α_1 -抗胰蛋白酶	(87)
一、生化性质和生物学功能	(87)
二、遗传多态性	(87)
三、群体遗传学调查结果	(89)
四、遗传缺陷	(90)
五、分型方法	(90)
第四节 转铁蛋白	(91)
一、生化性质及生物学功能	(91)
二、遗传多态性	(91)
三、群体遗传学调查结果	(92)
四、血清转铁蛋白型与疾病的关系	(93)
五、分型方法	(93)
第五节 血清类粘蛋白	(93)
一、生物化学性质与生物学功能	(93)
二、遗传多态性	(94)
三、群体遗传学调查结果	(96)
四、分型原理及方法	(97)
第六节 α_2 -HS 糖蛋白	(98)
一、生物化学性质与生物学功能	(98)
二、遗传多态性	(98)
三、群体遗传学调查结果	(99)
四、分型原理及方法	(100)
第七节 纤维蛋白溶酶原	(100)
一、生化性质与生物学功能	(100)
二、遗传多态性	(101)
三、群体调查结果	(102)
四、分型方法	(102)
第八节 间- α -胰蛋白酶抑制因子	(102)
一、生物化学性质与生物学功能	(103)
二、遗传多态性	(103)
三、群体遗传学调查结果	(104)
四、分型原理及方法	(105)
第九节 抗凝血酶 III	(105)
一、生物化学性质与生物学功能	(105)
二、遗传多态性	(106)
三、群体遗传学调查结果	(107)
四、分型原理及方法	(107)
第十节 凝血因子 XIII A 亚单位和 B 亚单位	(107)

一、生物化学性质与生物学功能	(107)
二、遗传多态性	(108)
三、群体遗传学调查结果	(111)
四、分型原理及方法	(111)
第十一节 同种异型遗传标记	(112)
一、免疫球蛋白的结构和分类	(112)
二、免疫球蛋白同种异型遗传标记的发现历史	(113)
三、免疫球蛋白同种异型遗传标记的命名	(113)
四、同种异型遗传标记在免疫球蛋白上的位置	(114)
五、Gm 与 Km 的遗传	(114)
六、Gm 与 Km 在人群中的分布	(115)
七、Gm 与 Km 血型的测定	(116)
第十二节 补体的遗传多态性	(117)
一、C1	(118)
二、C6	(119)
三、C7	(120)
四、C8	(122)
五、BF	(123)
六、HF	(124)
七、其他补体蛋白	(125)
八、补体蛋白型的检查方法	(127)
第七章 红细胞酶型	(128)
第一节 概述	(128)
一、同工酶产生的遗传学基础	(128)
二、同工酶的分类与命名	(128)
三、红细胞同工酶的种类	(129)
四、红细胞酶型的分型	(130)
第二节 红细胞酸性磷酸酶	(131)
一、生物生化特征	(131)
二、遗传多态性	(131)
三、群体遗传学调查结果	(132)
四、EAP 型的分型方法	(133)
第三节 酯酶 D	(134)
一、生化特征	(134)
二、遗传多态性	(135)
三、群体遗传学调查结果	(135)
四、EsD 的分型方法	(136)
第四节 磷酸葡萄糖变位酶	(136)
一、生理生化特征	(137)

二、遗传多态性	(137)
三、群体遗传学调查结果	(138)
四、PGM1 表型的分型方法	(139)
第五节 乙二醛酶 I	(140)
一、生理生化特征	(140)
二、遗传多态性	(141)
三、群体遗传学调查结果	(141)
四、GLOI 的分型方法	(142)
第六节 谷丙转氨酶	(143)
一、生理生化特征	(143)
二、遗传多态性	(143)
三、群体遗传学调查结果	(144)
四、GPT 的分型方法	(144)
第七节 其他红细胞酶型	(145)
一、6-磷酸葡萄糖脱氢酶	(145)
二、腺苷脱氨酶	(147)
第八章 DNA 分析及其在法科学中的应用	(150)
第一节 概述	(150)
一、DNA 的分子结构	(150)
二、结构基因	(151)
三、DNA 多态性类型	(151)
第二节 DNA 指纹	(160)
一、核酸限制性内切酶	(161)
二、探针	(163)
三、DNA 指纹的基本特征	(168)
四、DNA 指纹技术	(173)
五、DNA 指纹在法科学中的应用	(181)
第三节 聚合酶链反应	(185)
一、聚合酶链反应技术	(186)
二、聚合酶链反应技术的法医学应用	(190)
三、聚合酶链反应技术的改进	(201)
第四节 DNA 分析的质量控制	(204)
第九章 亲权鉴定	(206)
第一节 概述	(206)
第二节 亲子鉴定的条件及注意事项	(207)
第三节 亲子鉴定	(207)
第四节 父权鉴定	(209)
第五节 否定父权的机会	(213)
一、基因频率的计算方法	(214)

二、否定父权机会的计算方法	(215)
三、否定父权的累进机会的计算方法	(218)
第六节 错误否定父权的危险性	(221)
一、错误否定父权的情况	(221)
二、防止错误否定父权的方法	(223)
第七节 母亲未参加鉴定的父权否定	(224)
第八节 父权机率	(226)
一、根据测定遗传标记的 CCE 计算父权机率	(226)
二、根据母、子遗传标记联合,确定生父传递遗传标记的机率	(226)
三、根据母、子联合遗传标记类型计算父权机率	(227)
第十章 血痕检验	(233)
第一节 肉眼检查	(233)
第二节 预试验	(234)
一、联苯胺试验	(235)
二、酚肽试验	(236)
三、鲁米诺试验	(236)
第三节 确证试验	(236)
一、血色原结晶试验	(237)
二、氯化血红素结晶试验	(237)
三、显微分光镜检查	(238)
四、血细胞检查	(239)
第四节 种属鉴定	(239)
一、沉淀反应	(239)
二、血红蛋白等电聚焦	(244)
三、ELISA 法	(244)
第五节 人血痕的个人识别	(245)
一、ABO 血型测定	(246)
二、MN 血型测定	(249)
三、血清型测定	(249)
四、红细胞酶型测定	(250)
五、DNA 多态性分析	(250)
六、性别鉴定	(251)
第六节 出血部位判断	(251)
第十一章 精斑检验	(252)
第一节 概述	(252)
一、精液的组成及理化性质	(252)
二、精子的形态检查	(253)
三、精子在女性生殖道中的可检测时限	(253)
第二节 精斑的证明	(253)

一、肉眼检验	(253)
二、预试验	(253)
三、确证试验	(256)
第三节 精斑的种属鉴定	(258)
一、抗人精液血清沉淀反应	(258)
二、胶乳凝集抑制试验	(258)
三、精浆前列腺特异性抗原 P30 的检测	(259)
第四节 精斑的个人识别	(260)
一、ABO 血型检测	(260)
二、同工酶型检测	(261)
三、血清型检测	(264)
四、DNA 分析	(265)
第十二章 精液与阴道分泌液混合斑的检验	(266)
一、混合斑的确证	(266)
二、混合斑的个人识别	(266)
第十三章 唾液(斑)及尿斑检验	(272)
第一节 唾液斑检验	(272)
一、概述	(272)
二、唾液斑的确证试验	(272)
三、唾液斑的个人识别	(273)
第二节 尿斑检验	(279)
一、尿斑预试验	(280)
二、尿斑确证试验	(280)
三、尿斑的个人识别	(281)
第十四章 人体组织的个人识别	(282)
第一节 软组织的个人识别	(282)
一、人体组织的 ABO 型测定	(282)
二、人体组织中其他遗传标记的检测	(289)
第二节 指(趾)甲遗传标记的测定与个人识别	(290)
一、指(趾)甲的 ABO 血型测定	(290)
二、指(趾)甲 mtDNA 的序列分析	(290)
第三节 人类毛发遗传标记的测定	(291)
一、ABO 血型测定	(291)
二、PGM1、EsD、GLOI 表型测定	(292)
三、毛根细胞核 DNA 多态性分析	(292)
四、毛干 mtDNA 序列多态性分析	(292)
五、用 PCR 法测定毛发的性别	(293)

第一章 绪 论

第一节 法医物证学概述

法医物证学是应用多种学科的理论知识和技术,研究并解决涉及法律方面有关生物性检材的检验与鉴定的一门学科。应用的学科有:医学、生物学、遗传学、免疫学、血型血清学、生物化学及分子生物学等。如谋杀案件,若测出嫌疑凶器上的血痕与被害人血液具有相同的遗传标记,则不能否定嫌疑凶器为作案工具;若两者遗传标记不同,则可否定。强奸案件,若在受害人身上取到的精斑 DNA 指纹与嫌疑人的完全匹配,即确证嫌疑人为强奸犯。

法医物证学是一门应用科学,其研究内容原属法医学中的物证检验部分,是法医学研究的主要内容之一,是法医学的分支学科。本世纪 50 年代以后,随着本学科的不断发展与学科间的相互渗透,法医物证检验技术日臻完善,理论知识日趋丰富,解决检案问题的能力不断提高,乃独立成为一门学科。

这门学科的命名,目前国内和国外均未完全统一。我国习惯用《法医物证》或《法医物证学》。国外有的学者称为法医血清学(forensic serology),有的称法医血型血清学(forensic blood group serology)、法医免疫血液学(forensic immunohematology)、法医血液遗传学(forensic hematogenetics)。这些名称已不切合本学科的现况,不能反映本学科研究的主要方向和涉及多学科的内容,特别自电泳技术及 DNA 分析技术等应用于法医物证检验以来,更显得过于局限。《法医生物学》(forensic biology)一名,可包括法医物证检验的全部内容,亦可与国际命名接轨,缺点是这一命名,内容不易界定,显不出证据的特色,故本书以《法医物证学》命名。

一、法医物证

物证是指对案件的真实情况有证明作用的物品。物证包括的范围极广,有下列内容。

1. 生物性检材 人体或动物的组织器官、各种体液、分泌液、排泄物及其斑痕等。
2. 人体指纹、掌纹、唇纹、足印、鞋印以及轮胎印痕等。
3. 作案工具和致伤物。
4. 各种染料、油墨、纸张、油漆、墨水以及化学物质等。
5. 文书 如案卷、病历、医师证明、遗书及信件等。

法医物证检验的对象指的是第一类生物性物证。包括:

1. 血液、精液、阴道分泌液、乳汁、唾液、鼻涕、尿液、粪便、胎便、羊水、恶露及其斑痕等。
2. 各种人体组织器官。
3. 毛发、指甲、骨和牙等。

二、法医物证的鉴定

凡对与案件有关的生物性检材进行专门检验,判断它们在该案件能否作为证据的过程称为法医物证鉴定。法医物证鉴定亦和其他法医学鉴定一样,应符合法律程序,包括:案件的委托,受理与鉴定。

受理案件时,接案人应检查委托书,了解案情,并作好记录,逐一清点检材是否符合检验要求。由于细菌及真菌等生长而腐败,蛋白质分解,DNA降解,可能影响检验结果可靠性的检材不应接受,以免得出错误的检验结果,造成错案。亲子鉴定案件,接案人员应亲自抽取当事人的血液,防止血液标本调错。

法医物证鉴定系技术要求高、专业性极强的一项工作,应由受过正规专业训练的技术人员担任。保证选用的方法可靠,操作方法标准化,试剂有效,仪器性能良好,结果准确可靠。当有争议时,可经专家复核或再鉴定。

法医物证鉴定书应包括下列内容:委托单位、联系人或委托人,委托日期,送检检材名称及数量,鉴定目的,案情,检验方法,结果与结论。必要时加以分析与说明。鉴定结论必须简明扼要,措词准确。讨论分析必须有事实依据,最后是鉴定人签名和鉴定日期。

第二节 法医物证学的任务

法医物证学主要解决生物性检材的个人识别(personal identification)及亲子鉴定(parentage testing)等问题。不同国家承担法医物证鉴定工作的单位不一样:在我国,法医物证检验主要由公安系统及医学院校的法医学教研室承担;在日本与德国,则主要由医学院校法医学研究所或法医学教室承担;在美国,联邦调查局及警察局负责检查法医物证,亲子鉴定则由红十字会、医疗机构的血库或专门的亲子鉴定实验室承担。

法医物证鉴定可以为侦察破案提供线索,排除嫌疑对象,缩小侦察范围;亦可揭露犯罪事实真相,为案件的审判提供科学的证据。我国《刑事诉讼法》(1996)第四十六条规定:“对一切案件的判处都要重证据,重调查研究,不轻信口供,只有被告人供述,没有其他证据的,不能认定被告人有罪和处以刑罚;没有被告人供述,证据充分确实的,可以认定被告人有罪和处以刑罚”。由此可见,证据对办案的重要性。大部分物证,往往要在专门检验之后,才能起到证据的作用。有人比喻,物证检验的目的是使“哑巴证人说话”,这个比喻十分形象地说明法医物证检验的意义及其重要性。

许多民事或刑事案件需作法医物证鉴定,诸如下列情况:

1. 斗殴、伤害、谋杀及碎尸案 常在犯罪现场或可疑凶器上遗留有血痕或可疑血痕,需鉴定是否人血,是被害人抑或加害人所遗留。

2. 强奸或强奸杀人案 常在现场床上、地上、被害人衣裤或阴道中遗留有加害人的精液(斑)或阴道分泌液与精液的混合斑,需鉴定可疑精斑或混合斑中的精液是否是强奸犯所遗留。

3. 交通事故 嫌疑车辆上的血痕、毛发与组织碎片需鉴定是否来自死者。

4. 灾害事故、空难事件 事故造成的尸体离断,需鉴定是否同属一人;纵火杀人,焚尸灭迹、意外失火遇难或集体被屠杀需进行尸源鉴定。

5. 其他 可疑父母与子女之间有无血缘关系需作亲子鉴定,诸如调错婴儿、拐骗儿

童、婚外恋、财产继承、移民及强奸致孕等民事与刑事案件。

第三节 法医物证学的研究方法

法医物证学是一门应用科学,其研究方法涉及多种学科,由于法医物证学应用了许多相关学科的新方法与新技术,近 10 年来发展迅速。

1. 化学方法 研究斑痕的类别时,多采用传统的化学方法,如血痕检验的联苯胺、酚肽、血色原结晶及氯化血红素结晶试验等;精斑检验的碘化碘钾结晶试验;唾液斑检验的碘-淀粉试验等。这些方法尽管不特异,但有的非常灵敏,故一直沿用至今。

2. 物理学方法 相对而言,以往采用物理学方法解决法医物证检验问题较少,如在紫外光下检测精斑,作为预试验;用分光光度法测血红蛋白及其衍生物,确证血痕等。近年来,应用物理学的技术解决法医物证检验问题逐渐增多,如用磁共振法测定血痕的陈旧度,有些酶型测定及 DNA 分析需在紫外光下阅读酶谱及 DNA 扩增产物片段。

3. 电子计算机技术 用电子计算机进行图像分析,处理数据及建立数据库等。

4. 形态学方法 形态学方法是法医物证学采用的基本方法之一,有的形态学检验结果可作为证据保存。主要形态检验方法是显微技术及扫描电镜技术,如用显微镜技术区别人类及鸟类红细胞,区别人血与鸟血;根据血痕中发现不同形态的细胞,推断出血部位,确定该血痕为鼻血或月经血;根据毛发的形态结构区别人毛与兽毛,以及兽毛的种属;以及根据哈佛氏管的形态及数量,区别人骨与兽骨等。

5. 免疫血清学方法 法医物证学中应用最多的是免疫血清学方法,如用沉淀反应鉴定血痕与精斑等的种属来源。

法医物证检验最终的目的是测定斑痕及新鲜血液中遗传标记的多态性,进行个人识别与亲子鉴定。传统的方法是血型测定,今天,即使在分子生物学技术已广泛地应用于法医物证学领域中,也还脱离不了血型的测定;如用凝集反应、凝集抑制试验、吸收放散技术(解离试验)、低离子强度技术与红细胞粘连试验等测定红细胞血型;用淋巴细胞毒性试验测定人类白细胞抗原;用免疫组织化学法测定人体组织的 ABO 血型,以及测混合斑中精子的 ABO 血型,寻找交通事故中的嫌疑车辆,划定嫌疑人的范围等。

6. 生物化学方法 常用的是各种电泳技术,用以测定人类血清血型与红细胞酶型,进行毛发的个人识别及 DNA 分析等。常用的技术中,电泳支持介质有:淀粉凝胶、琼脂糖凝胶、混合凝胶及聚丙烯酰胺凝胶等。电泳方法则包括:圆盘电泳、垂直板电泳、水平电泳、等电聚焦、梯度凝胶电泳、变性凝胶电泳及 DNA 序列分析电泳等。同步电泳可节约检材与试剂,缩短操作时间,提高分辨率。

7. 分子生物学方法 DNA 指纹技术、聚合酶链式反应及 DNA 序列测定法等分子生物学方法均已应用于法医物证学。用多位点 DNA 探针及用单位点 DNA 探针联合检测若干个单位点所得的 DNA 指纹图,可以达到个人认定及肯定父权的目的,这是血型血清学方法无法达到的。用 PCR 法可测 VNTR、STR、mtDNA 及序列多态性。STR DNA 多态性提供的遗传信息总量比 VNTR 要多得多,受到了人们的关注。mtDNA 多态性测定可以解决缺少核 DNA 的毛发与指甲等角化组织的个人识别与母系单亲的亲子鉴定问题。

8. 遗传学方法 亲子鉴定是根据当事人的血液遗传特征,应用遗传学原理对假设父母与子女的血缘关系进行分析。血液遗传学特征亦称遗传标记,包括各种血型、红细胞同

工酶型及 DNA 多态性,均按孟德尔定律遗传,mtDNA 则不按孟德尔定律遗传。不同遗传标记的表型不同,为不同的基因所编码,遗传规律亦不全都相同,故作亲子鉴定必须具备遗传学知识。凡计算各种遗传标记否定父权的机率,母-子-有争议父亲三联合的父权指数均需遗传标记的基因频率,后者从群体遗传学调查结果获得,故需具备群体遗传学的知识。

第四节 法医物证学的沿革及进展

一、法医物证学的沿革

证据是刑事案件及其他各类诉讼案件的核心。随着社会的发展,科学的进步及法律制度的不断革新与深化,人类对于证据逐渐有了较全面的认识。在奴隶社会,由于无知,很容易接受“神判”和“天罚断狱”等概念。封建社会实行法定证据制度,认为“口供第一”,口供是“证据之王”,无须怀疑,为了逼讯口供,不惜采用酷刑,造成许多冤假错案。

三国时代,谢承著的《会稽先贤传》有“以弟血滴兄骨验亲”的记载。南宋宋慈编著的《洗冤集录》(1247, A. D)中亦有“判血入水辨认亲子、兄弟”的记述,这些都是我国古代有关判定血缘关系的最早记载。这些检验方法虽不科学,但有启蒙意义,是现代血清学和遗传学的萌芽,是亲子鉴定的先声。

达尔文的进化论、许旺和施莱登的细胞学说、孟德尔的遗传定律及摩尔根的染色体学说奠定了现代生物学的基础,医学有了极大的发展,法医物证检验与研究步入了科学的时代。

自 1900 年 Landsteiner 发现 ABO 血型以后,从此发现了人类红细胞血型系统。1958 年,Dausset 在 Metchnikoff 等人研究白细胞抗体的基础上确立了人类第一个白细胞抗原 HLA-A2,从此发现了白细胞抗原系统。迄今为止,已发现了 146 个白细胞抗原,为人类第 6 对染色体上的 7 个基因座上的基因所编码。HLA 血型系统具有高度多态性。60 年代以来,各种电泳技术的建立,为血清型及酶型的检测提供了手段。70 年代,应用等电聚焦技术发现了多种血清型及酶型的亚型,进一步提高了个人识别机率。本世纪分子生物学的兴起,证明了遗传的物质基础是 DNA, DNA 是双螺旋结构,可以自我复制,体外杂交,为 DNA 分子杂交、聚合酶链式反应以及 DNA 测序等 DNA 多态性测定及性别鉴定提供了最新的检测手段,将医学研究提高到了分子水平。

由于学科间的渗透,法医物证学应用各相关学科的理论知识与技能解决法医物证检验问题:如建立了吸收试验、解离试验以及红细胞粘连试验检测血痕的 ABO 血型;用中和试验测人精斑、混合斑中精液及唾液斑的 ABO 血型;用免疫组化法测定人体组织、精斑及混合斑中精子的 ABO 血型;单克隆抗体技术的问世为免疫组化法提供了特异的抗体;各种电泳技术的建立,不但可测人类血清的血型、人类红细胞的酶型及其亚型,还可测人体组织与分泌液斑中的血清型与酶型,提高了生物性检材的个人识别机率;DNA 分析技术可测人分泌液斑、组织、毛发及骨的 DNA 多态性及性别。通过测定红细胞血型、白细胞血型、血清血型、红细胞酶型及 DNA 多态性,明显地提高了亲子鉴定的否定机率及相对父权机会。至今,法医物证检测由常量检测发展到微量检测,从蛋白质水平进入分子水平,从否定到肯定。分子生物学的兴起,在法医物证学的发展史中,树立了新的里程碑。