

上 海 市
1977年度医学检验年会
论 文 汇 编

中华医学会上海分会

1978年6月

前 言

在以华主席为首的党中央抓纲治国战略决策指引下，为了切实执行党的十一大的各项战斗任务和《中共中央关于召开全国科学大会的通知》精神，认真贯彻党的百花齐放，百家争鸣的方针，活跃学术空气，繁荣医学科学，提高医疗预防工作质量，努力赶超世界先进水平，为加速实现我国四个现代化贡献力量，我会于1978年1月25日至27日召开了全市第一次医学检验学术年会，共收到论文及经验总结184篇，在会上以各种形式进行了交流，这是全市广大医学检验科医务人员，近年来抵制了“四人帮”的干扰，全心全意为病人服务，在临床和科学研究工作中总结出的宝贵经验。为了满足广大医务科技人员的需要，在年会领导组的主持下，将来稿汇编成册，以供大家参考和学习。

由于我们水平有限，时间仓促，编辑工作中如有缺点错误，请读者批评指正。

中华医学会上海分会

1978年6月



目 录

年会总结 年会领导组 (1)

一、综述报告

1. 医学检验的回顾与前瞻 上海第二医学院 (3)
2. 临床微生物学的进展 第二军医大学 (4)
3. 蛋白质的测定和临床意义 静安区卫生防疫站 (8)

二、临床检验

4. 血小板功能试验对血小板功能缺陷性疾病的诊断价值
..... 上海第二医学院附属瑞金医院 (13)
5. 血清抗凝血酶活力测定与冠状动脉粥样硬化之关系 上海铁路局中心医院 (17)
6. 天花粉针剂中期妊娠引产凝血机理的探讨 上海第二医学院附属瑞金医院 (19)
7. 两种副凝固试验在弥漫性血管内凝血(DIC)诊断中的价值
..... 上海第二医学院附属瑞金医院 (20)
8. 抗hr'(c)抗体——附三例报告 上海市中心血站 (22)
9. 抗E(Rh⁺)抗体引起输血溶血反应 长宁区中心医院 (23)
10. A亚型具不规则凝集素一例报告 黄浦区浦东中心医院 (24)
11. 双氧水溶血试验 上海第二医学院附属瑞金医院 (25)
12. 红细胞渗透性脆性及37°C孵育24小时脆性试验 上海第二医学院附属瑞金医院 (27)
13. 红细胞自溶试验及纠正试验 上海第二医学院附属瑞金医院 (28)
14. 高铁血红蛋白还原试验微量组织化学洗脱法 上海第二医学院附属瑞金医院 (29)
15. 血小板计数若干问题探讨 静安区检验协作组 (31)
16. 血红蛋白标准测定法——氰化高铁血红蛋白及其参考溶液 徐汇区中心医院等 (33)
17. 用全血铁含量测定校正血红蛋白计 川沙县六里公社卫生院 (36)
18. 一种新的嗜酸性细胞计数稀释液 黄浦区浦东中心医院 (37)
19. 嗜酸性细胞直接计数的方法探讨 上海第二医学院附属新华医院 (39)
20. 魏氏血沉中三个问题的商榷 第二军医大学第二附属医院 (40)
21. 盖片法变性珠蛋白小体检查 上海市化学工业局职业病防治所 (41)
22. 介绍一种快速染色法 上海市第一人民医院 (42)
23. 白血病细胞药物敏感试验 静安区中心医院 (42)
24. 羊红血球凝集抑制试验测定尿HCG的临床应用 上海第二医学院附属瑞金医院 (43)
25. 正常小儿尿液常规中红、白细胞、蛋白正常范围探讨 上海第一医学院儿科医院
26. 尿胆元测定的操作技术探讨 上海第二医学院附属第九人民医院
27. 尿蛋白定量测定——光电比浊法 上海中医学院附属曙光医院
28. 介绍斯一曼 Sternheimer-Malbin 尿沉淀染色法 长宁区光复医院
29. 五例胸、腹水分化不同粘液腺癌细胞形态分析 上海市纺织工业局第二医院

三、生化检验

30. 应用 α -糜蛋白酶冲洗法对胃癌的诊断价值 长宁区中心医院 (54)
31. 介绍一种血红蛋白 A₂ 定量测定的快速方法 上海市第六人民医院 (56)
32. 国产 ZSF-6 型生化自动分析仪使用体会 上海第一医学院华山医院 (58)
33. 584 例健康人的醋酸纤维素薄膜血清蛋白电泳结果报告 南市区检验协作组 (60)
34. 比消光常数标准化血清蛋白标准 上海市纺织工业局第一医院 (61)
35. 胆红素的提纯和鉴定 上海市第六人民医院检验组 (63)
36. 应用选择性离子电极测定血氨的初步报告 上海第一医学院中山医院 (66)
37. 血清胆固醇测定方法的探讨 长宁区检验协作组 (70)
38. 血清麝香草酚浊度试验的温差系数 上海市第六人民医院检验组 (73)
39. 血清肌酐简易测定法 上海第二医学院附属第九人民医院 (74)
40. 血清结合珠蛋白的检测 上海市第六人民医院 (77)
41. 血清丙种球蛋白测定 上海市纺织工业局第三医院等 (79)
42. 血氨直接比色法探讨 上海铁路局中心医院 (81)
43. 血清钙超微量测定法 南市区东新医院 (82)
44. 血清钙邻甲酚酞络合剂直接比色法 上海第一医学院儿科医院 (84)
45. 血清无机磷微量测定——孔雀绿法 上海第一医学院儿科医院 (86)
46. 血清山梨醇脱氢酶比色测定法的临床应用初步报告
..... 上海第二医学院附属瑞金医院 (88)
47. 精氨酸琥珀酸裂解酶的测定及临床初步观察 上海第一医学院中山医院 (90)
48. 应用改良法亮氨酸氨基酶活力测定诊断胰腺癌 上海市纺织工业局第二医院 (93)
49. 血清单胺氧化酶测定方法 静安区医学化验所 (95)
50. 血清硷性磷酸酶微量测定法 上海第一医学院儿科医院 (97)
51. 用磷酸麝香草酚酞盐作反应基质测定酸性磷酸酶 上海市第六人民医院检验组 (99)
52. 血清乳酸脱氢酶同工酶分离、定量及若干探讨 上海海员医院 (101)
53. 血清乳酸脱氢酶同工酶的圆盘电泳分离法及其在急性心肌梗塞时的临床应用
..... 上海第一医学院中山医院 (105)
54. 血清 γ -谷氨酰转肽酶同工酶的测定及其在肝癌诊断中的应用 上海市肿瘤研究所 (109)
55. 血清谷丙转氨酶、胆红素测定标准化经验介绍 长宁区检验协作组 (111)
56. 维生素 A 测定的新方法 上海市第六人民医院 (114)
57. 介绍一种食物脂质的简便快速测定法 上海第一医院中山医院 (116)
58. 氨基酸嵌入纸片滤纸层析法的临床应用 上海第一医学院儿科医院 (117)
59. 尿中吡啶乙酸测定在消化系统疾病诊断中的价值
..... 中国人民解放军空军上海第一医院 (119)
60. 微量脑脊液蛋白、糖、氯化物的定量测定及其临床意义
..... 上海市纺织工业局第一医院 (122)
61. 血液 pH 平衡仪的故障检查 上海电业职工医院 (127)
62. 介绍一种新的电泳介质——涤纶基乙纤膜及其应用 闸北区中心医院 (129)

四、微生物检验

63. 上海常见 330 种植物和中草药体外抗菌作用的筛选报告 虹口区中心医院等 (131)
64. 以平板打孔法对 198 种中草药制菌力观察 徐汇区中心医院 (135)
65. 酵母和酵母样菌的鉴定及其临床意义 上海第一医学院华山医院 (137)
66. 新洁而灭消毒剂杀菌力的观察 上海第一医学院华山医院 (141)
67. 溶菌酶测定方法的改良 上海铁路局中心医院 (142)
68. 利福平在结核菌药敏培养基中的初步应用 上海第二医学院附属第九人民医院 (143)
69. 抑制绿脓杆菌生长的几种药品 上海第二医学院附属第九人民医院 (144)
70. 测定白喉毒力试验代血清平板法之研究 上海第二医学院附属第九人民医院 (145)
71. 蜡样芽孢杆菌抵抗力及毒力的初步探索 黄浦区卫生防疫站 (147)
72. 氯化三苯基四氮唑快速药敏试验 上海市第六人民医院检验组 (149)
73. 制备 C 反应蛋白抗血清的简化方法 上海市第六人民医院检验组 (150)
74. 氧化酶纸片及细胞色素氧化酶纸片的制备和应用 上海市第六人民医院检验组 (152)
75. 1091 名健康人的血清抗“O”测定 上海市第六人民医院检验组 (153)
76. 细菌革兰氏染色的校对 上海电业职工医院 (154)
77. 抗结核药物的联合敏感试验 上海市第二结核病医院 (154)
78. 1975 年急性出血性结膜炎病毒的分离和鉴定 上海市眼病皮肤病防治所等 (155)
79. 菸酸铜试验检查结核菌的实验研究 上海市结核病中心防治所 (156)
80. 2527 株粪便培养阳性沙门氏菌和志贺氏菌分析 金山石油化工总厂职工医院 (158)
81. 流行性脑膜炎间接血凝试验 上海市传染病医院 (161)
82. 43 株鼠伤寒沙门氏菌病原学的研究 第二军医大学第二附属医院 (163)
83. 介绍一种易于识别的抗菌素敏感试验用纸片 第二军医大学第二附属医院 (164)
84. 真菌性角膜溃疡的化验室检查法 上海第一医学院耳鼻喉科医院 (165)
85. 氯化三苯基四氮唑试验对细菌尿的诊断价值 上海市纺织工业局第二医院 (170)
86. 粪便中志贺氏菌属的分离培养 长宁区中心医院 (171)
87. 细菌培养的快速诊断 长宁区中心医院 (174)
88. 革兰氏阴性杆菌的检定 长宁区中心医院 (178)

五、免疫学检验

89. 免疫球蛋白检测中的一些问题讨论 上海第一医学院华山医院 (182)
90. 细胞免疫体外检测的方法与临床应用 上海第一医学院华山医院 (185)
91. 自身免疫性疾患的实验室诊断 第二军医大学第二附属医院等 (188)
92. 用反相被动血凝法(RPHA)检测献血员中的乙型肝炎表面抗原(HBsAg)
..... 上海生物制品研究所等 (206)
93. 制备单相抗 HBs 的一种简便方法 上海市第六人民医院检验组 (209)
94. 乙型肝炎表面抗原致敏双醛化红细胞测定乙型肝炎表面抗体方法
..... 上海市第六人民医院检验组 (212)
95. 乙型肝炎 e 抗原、抗体的检测 上海市第六人民医院检验组 (214)
96. 胎甲球蛋白血凝试验方法的初步探讨 上海第二医学院附属新华医院卫生学校 (218)
97. 甲胎蛋白放射火箭电泳自显影法测定在普查与临床的应用
..... 上海市纺织工业局第二医院 (221)

98. 关于活性玫瑰花瓣(A-rosette) 上海市肿瘤研究所 (223)
99. 胃液中胃癌相关抗元的检测在胃癌诊断上的意义 上海市第六人民医院 (227)
100. 轻链病一例报告..... 第二军医大学第二附属医院 (229)
101. 异体肾脏移植后排斥反应的实验诊断探讨 上海第一人民医院 (232)
102. 血浆睾酮的放射免疫测定 上海市第二医学院附属瑞金医院 (237)
103. 血浆和尿游离皮质醇的放射免疫测定 上海第二医学院附属瑞金医院 (238)

中华医学会上海分会 1977 年度医学检验年会总结

年会领导组

中华医学会上海分会 1977 年度医学检验年会,是在英明领袖华主席抓纲治国战略决策指引下召开的。在卫生局、中华医学会上海分会领导下与全市医学检验工作人员共同努力完成的。它标志着医疗卫生事业蓬勃发展的新气象,标志着三年大见成效的新起点。会议充分体现了伟大领袖毛主席的“双百”方针,深刻批判了“四人帮”窒息学术思想,破坏检验工作的滔天罪行。

这次年会是医学检验学科检阅成绩、交流经验的大会,是加速现代化,鼓舞斗志的大会。年会共收到论文 181 篇(生化 65 篇、临检 48 篇、免疫 39 篇、微生物 29 篇),其中大会交流 17 篇(包括资料综合),专题组交流 79 篇。

年会上三位老一辈医务人员,如余赓教授作了医学检验工作的回顾与前瞻,指明了今后检验工作努力方向;江绍基主任作了免疫学进展的发言,总结了近年来国内外免疫学工作的实用价值;余庆教授作了微生物学进展的发言,介绍了国内外的发展动态,使到会者受到很大启发。

论文宣读除集中交流外,是分专题组进行,在生化方面:各区、县、检验协作组发挥了积极作用,对麝香草酚浊度试验,锌浊度试验,总胆红素测定、谷丙转氨酶赖氏测定法等,都进行探讨和摸索,积累了一定的经验,规定了各种行之有效的质量控制制度,缩短检验差距,为全市统一常用肝功能测定的方法,奠定了基础。长宁区检验协作组“谷丙转氨酶赖氏测定法临床应用总结”、“胆红素统一标准及 M-H 法应用总结”就是这方面工作取得显著成绩的一个最好说明。论文宣读中,也反映出许多老的测定方法改进,如:血清硷性磷酸酶微量测定,全血简易微量尿素氮测定,由于采血量小,深受广大工农兵病员欢迎。胆红素的提纯和鉴定,以消光常数标定血清总蛋白。对有关实验,提出了确切的标准化,为稳定检验质量,取得很大成效。血清 LDH 同工酶分离定量测定,血清 5'-核苷磷发二酯酶测定等新的项目也有一定的进展。更令人鼓舞的是,革命检验人员和有关单位人员,在毛主席革命路线指引下,发扬独立自主、自力更生的精神,开展大协作,成功地研制我国第一台血液自动生化分析仪,对于加速提高自动化程度,具有重要意义。

在临检方面,学术论文阐述面很广。过去血小板计数是临检中常用的检测项目,实验的影响因素很多,容易造成测定结果不一致,引起临床诊断混乱,静安区检验协作组“血小板计数若干问题探讨”一文,除了认识血小板计数规律外,也提出了控制实验质量的条件。川沙人民医院的稀释液选择作了建议。同时,瑞金医院对血小板功能缺陷性疾病的诊断价值,作了研究,提出了自己的论点。更重要的是检验科工作者,牢记敬爱的周总理关于开展肿瘤研究的指示,环绕着提高癌细胞的阳性检出率,在方法上作了不断的改进,为攻克肿瘤关积极努力。凝血机制方面的实验,也是临床论文宣读的特点之一,对 DIC 中两种副凝固试验的诊断价值,冠状动脉硬化疾病诊断中的血清抗凝血酶活力测定介绍,为临床诊断凝血机制疾患提供了有力的依据。

微生物方面,不少论文介绍了细菌的快速培养和诊断,细菌快速培养已成为微生物分离

鉴定的发展趋向。值得指出的是许多检验科在创造我国新医学、新药学方面迈出了可喜的一步,利用常用中草药,开展体外广谱抗菌筛选试验,《上海常见植物及中草药广谱抗菌筛选》,《以平板打孔法对198种中草药制菌力的规定》观察发现植物界(包括中草药)有许多种类具有较强广谱抑菌作用或对某一种致病菌有较强抑菌作用,这就大大提供了医疗上所需的药源,为治疗各种疾病开辟了广阔前景。

免疫学方面,近年来发展更为迅速,临床应用十分广泛,论文中对《体液免疫检测方法》、《细胞免疫体外测定与临床意义》、《自身免疫性疾病的实验室诊断》都作了较全面的介绍。免疫检测由非特异的方法正逐步走向特异的实验室诊断,由不够灵敏的检测方法正逐步转向较敏感的实验方法,乙型肝炎表面抗原、抗体,○抗原、○抗体,巨噬细胞移动抑制、白细胞粘附抑制的检测都集中地反映了这个规律。广大检验人员还满腔热情地为攻克肿瘤做了大量的工作,在各种恶性肿瘤中,胃癌、肝癌的早期诊断,成为主要的努力方向。全市各检验科开展甲胎蛋白肝癌普查,据有关资料报导,全市共查了197万人次,为肝癌的早期诊断、早期治疗和提高生存率创造了有利条件。

这次年会论文交流中反映出化验器械研究和电子技术的应用方面比较落后,新的检测方法进展缓慢,不少检验项目特异性差,基础理论薄弱,与国内外先进检验技术水平相比,还存在很大差距。英明领袖华主席在全军医院工作会议上题词:“高举毛泽东思想伟大红旗,努力钻研医学科学技术,全心全意为军民服务。”对此,我们必须认真贯彻,积极执行,刻苦钻研医学科学的新技术,努力攀登医学科学的新高峰,鼓干劲、找差距,力争把检验工作迅速搞上去,为医疗事业作出更大贡献。

检验工作是医学卫生事业向现代化进军的重要阵地之一,当代检验技术的发展日新月异,新的发现和新的发明,应用在实验诊断上越来越快。《中共中央关于召开全国科学大会的通知》中,为我们指明了科学技术现代化的奋斗目标。为了实现这个目标。我们医学检验专业人员要继续搞好严重危害人民健康的肿瘤、血吸虫病、肝炎的实验诊断方法和自动分析仪方面的研究。大力加强新兴实验技术的摸索,坚持在独立自主、自力更生的前提下,遵照毛主席关于“洋为中用”的指示,注意引进国外先进技术的成果和经验,为我所用。树雄心、立壮志、攻关键、攀高峰、努力缩小与国外先进水平的差距。根据本市特点,进一步发挥各区、县、检验协作组的作用,加强学术交流,不断提高检验质量,对各实验项目,逐步实现标准化,群策群力,为全市检测方法学上的统一作出贡献,当好临床诊断的侦察兵。

要把检验工作搞上去,赶超世界先进水平,还必须注意对新生力量的培养。除了努力发展积极办好专业检验班之外,当务之急,就是要采取切实可引的有力措施,发展业余教育和在职检验人员的技术培训。人材的培养,基础在于理论教育。我们希望各区、县检验协作组再接再厉,为培养更多的检验人员而努力。

“千里之行,始于足下”。实现上述设想,就要争时间,抢速度,以十分指标,十二分措施,二十四分干劲,加速检验工作步伐,把“四人帮”造成的损失夺回来。希望再次召开年会时,能对肝癌、肝炎、血吸虫、心血管病实验诊断等方面,闯出新路子,拿出新成绩,进行广泛交流。另外七联纸片已由上海市第六人民医院检验组试制成功,这一论文今后将作专题报告,四害清除一年巨变。回顾一九七七年,形势大好喜人心,展望新的一年,任务重大更加激励人心。在三年大见成效的重要一年里,我们决心发扬从零点起步精神,踏踏实实,从头抓紧,一抓到底,高速度发展医学检验技术,为早日实现医学检验现代化而作出应有贡献。

一、综 述 报 告

医学检验的回顾与前瞻

上海第二医学院 余 滨

今天上海市医学检验人员欢聚一堂开大会，这是在英明领袖华主席粉碎“四人帮”后才有可能召开的第一次盛会。“四人帮”破坏医学检验事业，把上海市医学化验所拆散了，把大多数区一级的医学化验所撤销了。现在我们在英明领袖华主席抓纲治国战略决策的指引下，在市委的领导下，我们要把“四人帮”在医学检验事业方面所造成的损失夺回来，为提高医疗质量而努力奋斗。

回顾解放后在毛主席革命路线主导下，医学检验事业不断发展，上海市医学检验人员的队伍不断增长壮大，在医学检验方面不仅是一般常规，而且在生物化学及细菌血清方面也作了大量工作，有许多技术革新，从1964年上海市卫生局责成上海市医学化验所主编的《实用临床检验》一书，可以看到我们医学检验工作水平和国外的差距，已经不是很大的。近年来检验医学发展极快，而由于“四人帮”的干扰和破坏，把差距拉大了。

当前随着细胞生物学、分子生物学、遗传学与免疫学等学科的飞跃发展，推动了医学检验工作进入一个新的时代。许多分子遗传病、免疫缺陷病等过去认为是原因不明的，现在多能检验出来。由于掌握了人的组织相容性抗原，用白细胞配型的检验方法，对组织和器官移植，已在临床上获得显著的改进。

在恶性肿瘤方面，由于发现了多种肿瘤相关抗原，如甲胎蛋白用于早期原发性肝癌的诊断已取得很大成绩。

在体液免疫方面，有关补体各种成分的测定，各种免疫球蛋白的定量检查，以及各种沉淀反应、凝集反应、免疫荧光检查法，均已获得广泛应用。

在细胞免疫方面，常用的检查方法，如淋巴细胞转化试验、巨噬细胞移动抑制试验、花环形成试验、白细胞粘附抑制试验等，也已逐渐推广应用，以检定机体的免疫状态。

放射免疫测定是近来在医学领域内广泛应用的一种检查微量物质的新技术，是利用放射性同位素的测定法和免疫反应相结合的一种同位素体外测定法。由于灵敏度高、特异性强和用血量少的许多优点，目前已在多种激素、有些肿瘤抗原，乙型肝炎表面抗原与药物等，都选用此法进行测定。已制造成各种有关放射免疫测定的成套“试剂盒”，用X线胶片自显影的方法代替同位素测定仪器，因此可以很方便地在一般化验室中应用。

此外应用酶免疫测定法来检查人对细菌病毒、寄生虫等感染的抗体，具有灵敏度高、稳定及容易观察的特点，也是一个发展方向。

自动化技术的应用是近年来临床检验中的一大发展。利用生化自动分析仪可以代替手工操作进行各种生化检验，省时省力，结

果准确。这种仪器国内已试制成功,而且已在实际中应用。另外也研制成功激光血球计数仪,这种光电式自动计数新型仪器,对血球计数的精确度,已达到国外同类产品的先进水平。一百多年来,我们医院检验室的工作同志,整天用肉眼在显微镜下为大量病人检验血球,耗费了大量的人力与时间,激光血球计数仪比人工计数效率提高数十倍,而且误差率也大为降低。我们必须为医学检验不断地提供先进设备。

另一方面,目前有许多种简单快速的纸片检查方法,也在发展扩大应用。其范围已遍及内分泌、肿瘤、病毒与寄生虫各领域中,

在临床诊断上有着十分重要的意义。

总的说来,随着医学基础理论与临床实践的发展,新技术的应用,对过去许多原因不明的疾病,在病因与发病机理方面,均有所阐明,在疾病的诊断与防治方面,对医学检验提出了更高的要求,也显示医学检验在疾病防治上的重要意义。

我们从事医学检验的同志们,要以革命加拚命的精神大干快上,一方面要扩大专业队伍,一方面要革新设备,以满足临床医学对我们提出的要求,为除害灭病,提高人民健康水平而努力奋斗。

临床微生物学的进展

第二军医大学微生物教研室 余 庆

临床微生物学的主要任务是确立病原学诊断,为临床选择用药提供客观根据,查明医院流行病的传染源,监视感染的发生和发展,以及预后检测等。临床微生物学必需及时报告检查结果,才能发挥它在医疗实践中的作用。但目前沿用的手工操作技术费时费力,不能较快地报告结果,难以适应临床的需要。为了解决这些矛盾,近十多年来对监视技术及细菌检定方法进行了广泛的研究,最近曾先后召开过两次国际会议交流和推广临床微生物学的自动化仪器和快速诊断技术。这对于发展和解决临床微生物学中的实际问题将会起到积极的作用。本文特就此将有关这方面的进展作一综述报导,以供参考。

快速检定技术

过去十多年对革蓝氏阳性杆菌感染日益增多的事实已引起普遍的重视。目前从临床标本分离出的细菌以革蓝氏阴性杆菌最为多

见。通常所指的革蓝氏阴性杆菌是指肠杆菌科和类似肠杆菌的革蓝氏阴性杆菌,包括一大群细菌。它们的一般特性(形态、培养)极为相似,代谢,抗原结构,致病性,生态特性又十分不同,一般需要根据生化反应及抗原分析进行检定。

这类细菌的检定极为繁杂,因为它们分别属于十多个菌属,最常见的也有数十种之多,连那些偶尔出现的数目更多。迅速准确地从临床标本查出此等细菌并不是一件简单的工作。解决这种矛盾的关键是简化检定方法,研究新的快速检定技术,供应标准试剂。关于革蓝氏阴性杆菌的快速检定技术至少已有6~7种检定系统,并已商业化。现简要介绍如下,以供借鉴。

一、API系统(Analytab products Inc.)

—API-20系统采用20种生化试验,各种试验基质经脱水制成,盛于透明小胶囊内,并顺次排列于塑料板上。试验时取单个菌落悬浮于蒸馏水内,以毛细管接种至胶囊内,37°C

孵育 18~24 小时, 观察每一胶囊的颜色反应判断试验结果。这一系统的检定结果与常规比较, 正确率可达 98%。

二、肠管(Enterotube)系统——肠管由透明塑料制成, 内部分隔成 8~12 个小室, 每一小室分别盛有各种特殊的培养基, 管的中心孔内装有一支可抽移的金属接种针。使用时除去两端保护接种针的螺帽, 用针尖挑取单个菌落, 然后从另一端将接种针抽出。这样, 待查菌即已种入各室培养基内, 37°C 孵育 18~24 小时后观察结果, 正确率可达 99%。

三、Auxotab 系统——这种检定系统是用一张卡纸板固定着 10 支含有微量不同生化反应基质的毛细玻管。试验时取单个菌落制成悬液, 以毛细管接种菌液, 37°C 孵育 7 小时观察结果。

四、Pathotec 系统——这种系统包括 10 张含有不同生化反应基质的纸条。试验时将纸条分别放入含菌液的试管内, 37°C 孵育 4 小时观察结果。

五、Minitex 系统——采用含有生化反应基质的滤纸片, 使用时将滤纸片放入血凝塑料板的凹孔内, 在其中接种菌液 0.05 毫升, 并滴入液体石蜡 5 滴, 37°C 孵育一夜观察结果。此种系统共有 34 种生化试验纸片, 可任意挑选使用。

六、快速基质片剂 (Rapid substrate tablets) 系统——由生化反应基质, 缓冲盐分和指示剂混合制成的干燥片剂。试验时将片剂放入试管, 于其中接种菌液, 经 37°C 孵育 4~6 小时观察结果。

七、R/B 系统——由 4 支特制试管 (下部较狭窄, 防止互相干扰) 组成, 总共测定 14 种生化反应, 接种细菌后, 37°C 孵育 10 余小时观察结果。

快速诊断

快速诊断是利用理化、生物学及免疫学

方法检查临床标本内是否含有活菌或细菌代谢产物或细菌抗原成分。主要用于检查无常住菌存在的临床标本, 如血液、脑脊髓液, 内脏与体腔穿刺液及导尿等。快速诊断无需分离培养细菌, 也不要做一般生化试验, 但需要特殊仪器。要用仪器分析, 是一类新颖的快速诊断技术。

一、微量热力学测定——根据细菌在培养基内生长所产生的热量及产热量的波动特征, 自动描绘出热力学图形, 并根据热力学图形鉴别细菌。测量细菌产热量的仪器名差示流程微量热计 (Differential Flow Microcalorimeter)。这种仪器由孵育室、微量热力学测温计及小型专用电子计算机 3 个部件组成。整个仪器由电子计算机控制, 每小时自动测量及记录每份标本的产热量, 并将测出的结果贮存在存储器内, 经历一定时数, 将测得的结果绘制成热力学图形。根据热力学图形的特征与标准图形比较, 即可查明标本内有何种细菌。含菌量到达 10^3 — 10^5 /毫升即可获得可靠结果 (一般仅需孵育数小时)。

二、电阻抗技术——电阻抗 (Electrical impedance) 是代表线路对于电流的抗拒作用, 即交流电流通过传导材料所遇到的抗力。线路的组成成分发生任何改变, 如有细菌生长即可改变阻抗及电压—电流的关系。测量临床标本细菌电阻抗仪器名 Bactometer, strattometer 等。此等仪器均装有 2 个测定管电路, 一管作“空白”对照, 另一管盛待测标本, 如有细菌生长, 可在数小时内查出阻抗减低百分比图形, 并可根据图形特征鉴别细菌。

三、放射性示踪技术——利用放射性同位素 ^{14}C 标记的碳水化合物作培养成分, 在接种待测样品后, 经一定时间的孵育, 检查放射性 CO_2 含量, 从而查知有无细菌生长。每毫升如有 10 个细菌即可在 6 小时查出。此外, 还可作厌氧菌检查和直接抗菌素敏感试

验。现已有专用仪器叫 Bactec 46 供应临床微生物实验室使用。

四、气-液相色谱分析 (Gas-liquid chromatography)——用色谱分析仪检查细菌代谢产物中的挥发性物质。临床标本经酸解后成挥发性成分 (如脂肪酸等), 根据各种细菌的特殊成分作出诊断。

五、生物光 (Bioluminescence) 检查技术——利用细菌生化反应能形成可见光的原理检查临床标本中的细菌。细菌的三磷酸腺苷 (ATP) 与萤光酶及还原萤光素在有镁离子条件下形成萤光素-萤光酶-单磷酸腺苷复合物及焦磷酸。此种复合物与氧结合即可产生可见光。此种可见光仅持续 1 秒钟左右, 光的强度与 ATP 含量、萤光酶、萤光素及氧的浓度密切相关。每个细菌约含 10^{-10} 至 8×10^{-10} 微克的 ATP 每毫升尿液如含菌 10^5 — 10^6 个即有临床诊断意义, 表明患有急性泌尿道感染。用生物光检查尿液仅需 20 分钟时间。

现有一种专用仪器叫 Biometer (Du Pont 760) 可供作此种检查之用。检查前每毫升尿液加 0.1 毫升 Triton X-100 (溶解组织细胞) 及 Apyrase (水解非细菌性 ATP), 经离心沉淀, 再以丙酮及硝酸处理后即可用 Biometer 检查, 这种仪器并可自动折算出每毫升含菌量。

六、鲎血试验——鲎 (Limulus polyphemus) 又名马蹄蟹是一种海生甲壳类动物, 其血液仅有一种细胞 (变形细胞)。这种细胞既有血细胞的生理作用又有细胞防御功能。此种动物血液离体后迅速凝固。阿米巴细胞能释放出一种可凝固的蛋白质。这种蛋白质易被内毒素凝固。鲎血抽出后不久即形成——水相层及细胞凝聚层。水相层内含有变形细胞释放出的可凝固蛋白质, 可被内毒素凝固, 故称其为前凝胶。鲎血试验是利用此种前凝胶测定待测样品内的内毒素含量。目前已有用此种试验检查脑脊髓液, 血液、尿液及注射药液等的内毒素含量。

鲎血抽出后以 N-乙基顺丁酰亚胺 (N-ethyl maleimide (NEM)) 缓冲液 (PH 值 7.2) 稀释 (NEM 的最后浓度为 1×10^{-2} M), 经离心沉淀, 弃去上清液, 留取压积细胞, 并再洗涤一次。最后将鲎血细胞放在干冰-丙酮内冻结—溶解 4 次, 经离心后即可获得清晰透明的鲎血细胞溶解物, 如以冰冻干燥法保存可供较长时间使用。试验时以生理盐水稀释, 在每支小试管内分别加入鲎血细胞溶解物 0.1 毫升及待测样品 0.1 毫升, 混匀后放在 37°C 水浴静置 4 小时, 然后放在室温静置至 24 小时, 如出现凝固, 或粘度增加均为阳性。阳性反应的快慢与样品内毒素含量呈正比。现在已有不少改进的快速法问世, 如用分光光度计测定仅需 1 小时。鲎血试验的敏感度至少比家兔热原试验敏感 10 倍以上, 可测出 0.001—0.0001 微克/毫升的内毒素, 目前已广泛应用到临床标本, 注射液、同位素检查液等的检查。

七、酶连免疫吸附检测 (Enzyme-linked immunosorbent assay, Elisa)——此种检测方法利用抗原-抗体结合原理测定临床标本内的抗原或抗体, 方法简便, 敏感度相当于放射免疫, 适合野外流行病调查及病原诊断的筛选工作, 目前已广泛用于传染病诊断、内分泌检查, 以及免疫疾病、血液病和寄生虫病的诊断。

酶连免疫吸附检测是利用抗原或抗体能粘附 (贴胶) 于聚苯乙烯塑料、玻璃珠、葡聚糖珠表面的缘故, 将待测样品盛入血凝塑料板凹孔内, 让其充分贴胶, 经水洗洗出未贴胶的成分, 加入相应酶标抗原或抗体, 已贴胶的抗原或抗体能与相应的抗体或抗原特异地结合, 水洗除去未结合的成分。然后加入酶的基质, 经酶水解产生反应物, 根据反应物的多少而可以标示样品内所含的抗原或抗体量。用肉眼观察反应物的颜色反应可知样品内有无相应的抗原或抗体, 用分光光度计测定溶液的光密度可查明相应抗原或抗

体的含量。现已有用辣根过氧化物酶连免疫粘附检测人的绒毛膜促性腺激素、IgG、雌二醇、雌三醇等；以葡萄糖氧化酶连测定IgG、胰岛素等；用硷性磷酸酶连检测沙门氏菌属、霍乱弧菌、大肠杆菌、流产布氏杆菌、耶尔森氏肠炎杆菌、白色念珠菌、旋毛虫、链激酶、甲状腺球蛋白、细菌外毒素，类脂多糖体、癌胚抗原、胎甲球及HBsAg等。此外，还有用溶菌酶偶连抗吗啡抗体检测内吗啡含量。

自动化仪器

近来自动化仪器在临床微生物学中的应用日渐普及。自动化仪器不仅可提高工作效率，而且节省人力、物力和提高质量。目前，在临床微生物学中常用的自动化仪器，除前述之外，还有自我容纳装置 (Self-contained device)，能将培养基灭菌，分装、定量加入盛器；各种各样的自动稀释器；自动平板划线器；自动化抗菌素敏感度测定器；自动细菌计数器及白细胞分离器等。

电子计算机在临床微生物学中的应用

电子计算机在临床微生物学中的应用为时甚短，但已开始应用到许多方面，如快速诊断一节所介绍的一些仪器均附有电子计算机。至于用电子计算机检定细菌的问题，从

1962年就已开始研究，直到1968年才出现第一个电子计算机检定系统。

用电子计算机检定细菌是将细菌检定的试验结果编排成数字，由电子计算机分析比较未知菌株与标准菌株的相似性，从而查明未知菌株应属何种细菌。它是根据程序设计人员事前安排好的解题步骤和顺序进行工作的。

细菌和霉菌等的检定需要做许多试验，常常难于区别菌株之间的关系，也不易与标准菌株进行比较。电子计算机是解决此等问题的良好工具，能迅速查明未知菌株应属何种细菌。因为电子计算机可以贮存各种标准细菌的信息。故将未知菌株的特性与标准细菌的特性进行比较即可查明未知菌株应属何种细菌。如遇到不能检定的菌株，可根据最有效的检定试验结果利用电子计算机所存储的信息进行比较分析，而查出它最相近的种属关系。检定系统可以根据新增加菌株的新信息修正检定标准，使其更加完善。

用电子计算机检定细菌，首先必需将标准细菌的检定试验结果用机率表示（所有菌株均系阳性反应，其机率为0.99，如全为阴性则为0.01，介于二者之间者为0.02—0.9等），用二进位数字贮存于存储器内。第二步将待测菌株的检定试验结果信息送入存储器内，由电子计算机发出指令与有关标准细菌试验结果进行运算求出相似性，得分记录（见附表）。第三步，电子计算机的传出设图可根据机器系统计算出的结果，用通常使

附表：

细 菌	检定试验			相 似 性	得分记录	检定结果
	1	2	3			
标准细菌 {	A	0.8	0.95	0.99	0.000400*	X 菌株与标准细菌 C 比较，得分记录已达 0.999 水平，故最可能属于该种细菌
	B	0.99	0.99	0.99	0.000106	
	C	0.99	0.5	0.01	0.099465**	
待测菌株	+	-	-			

注：* $0.8 \times (1 - 0.95) \times (1 - 0.99) = 0.000400$

** 相似性总和被每一项相似性值所除求得

用的数字和文字报告检定结果。附表列出一待测菌株 X 与相近的标准细菌 A、B、C 三种细菌进行比较, 结果 X 株与标准细菌 C 极为相似, 求得的得分记录已达 0.999 水平。所以 X 株待测菌株被检定 C 种细菌。

小 结

本文简要地介绍了最近临床微生物的有关进展, 可以看到临床微生物学为了适应临床需要不断地在革新。当前卫生革命蓬勃发展, 工作队伍不断壮大, 积累了很多经验, 为适应大好形势发展的需要, 我国临床微生物学势必将会出现一个新的跃进高潮。

蛋白质的测定和临床意义(综述)

静安区卫生防疫站 徐大麟

蛋白质是细胞的主要成分, 成人体内蛋白质含量约占 16.3%, 酶、激素和抗体也是蛋白质及其衍生物。机体合成蛋白质的部位是肝脏, 正常情况时合成与分解达到动态平衡, 生命过程也消耗蛋白质, 血清白蛋白的半减期为 10 天, 血红蛋白为 25~30 天, 肌肉蛋白为 185 天。许多先天和后天疾病都有蛋白质代谢失调, 影响正常的生命过程。随着研究的深入, 在分子水平上认识到蛋白质的结构和代谢改变可引起一系列病理改变, 蛋白质的检测在医学发展中将占越来越重要的地位。

蛋白质的种类繁多, 大体可分为单纯蛋白质和结合蛋白质两大类。它在酶和稀酸作用下生成初级衍生物胍、脲, 进而水解为次级衍生物肽、胺、和肽。肽含两个以上氨基酸。氨基酸是构成蛋白质的基本单位, 已知有 40 多种, 其中八种为人体不能制造(赖、亮、异亮、苏、色、苯丙、蛋、缬氨酸), 但

主要参考文献

- [1] Johnson, H. H. & Newson, S. W. B (Eds). *Rapids and automation in Microbiology*. Oxford & New York 1976.
- [2] Schlessinger, D. (Ed); *Microbiology—1975*, Washington 1975.
- [3] Beezer, A. E. et al; *Sci. Tools* 21, 13, 1974.
- [4] Beezer, A. E. et al, *Sci. Tools* 25, 6, 1978.
- [5] Urbaschek, B. et al (Eds); *Gram-negative infections and mode of endotoxin actions*, Springer-Verlag. Wien, 1975.
- [6] Stokes, E. J., *Clinical Bacteriology*. E. Arnold, London 1975.
- [7] Cooper, J. F. et al., *Bull. par. drug assoc.* 293, 122, 1975.

目前有证据显示它们的前体 α -羟酸可在体内结合内源氮合成相应的氨基酸。氨基酸按化学结构及特性分为: 中性氨基酸(又分为脂肪族、芳香族、含硫、杂环氨基酸)、酸性氨基酸和硷性氨基酸。

蛋白质的研究常使用以下方法:

一、分子量和分子结构的测定: 以渗透压、沉降平衡和扩散、粘度、介电常数和 X 线衍射等方法计算测定, 均较复杂。近年发展的凝胶过滤方法测定蛋白质的分子量比较方便, 用细菌部分水解葡聚糖, 以交联剂环氧乙烷作用得到交联葡聚糖, 即 Sephadex。它具有分子筛作用, 将二种分子量不同的蛋白质在 Sephadex 柱上洗脱, 分子量小的蛋白质可进入凝胶颗粒内的孔隙, 分子量大的蛋白质只能占有凝胶间的空隙, 于是分子量大的先被滤下, 由此分离二种蛋白质。各种型号的 Sephadex 凝胶工作范围不一, 此外用聚丙烯酰胺交联可得 Biol Gel, 作用与它相

仿。将已知分子量蛋白质洗脱画出走柱曲线，然后以未知蛋白质作走柱曲线，二者比较，通过计算，可得未知蛋白质的分子量。

蛋白质具四级空间结构形成立体构型，用红外光谱可分析分子中各原子的特征性的吸收带；用 0.1~100 埃的 X 线照射蛋白质样品，可得到一些线条，照相得到衍射图，它反映内部的原子结构排列。分子结构研究对某些疾病的认识有重要意义。如有一种遗传性疾病：镰形红细胞贫血，病人的血红蛋白的 300 个残基中，仅有一个与正常人不同，在正常为谷氨酸的位置上，患者为缬氨酸。

二、沉降系数：用超速离心机测定。在离心力场中 (> 2 万转/分)，溶液的大分子物质（蛋白质）向远离轴心的方向移动，这种移动的速度即为沉降速度。蛋白质分子大小和形状不同，沉降速度也不同。超离时，由光学折射摄影的方法，可计算出沉降系数，这是蛋白质重要的理化参数，一般用 20°C 纯水状态的沉降系数比较 (S_{20w})，用 Svedberg 单位，即 S。

三、蛋白质的一般构成：水分、灰分、总氮量、酰胺氮和蛋白质浓度。总氮量指 α -氨基和其他基团上的氮；酰胺氮指羧基上的氮，量少，但易于释放；前者用消化后 Nach 滴定的方法，后者用微量弥散法测定。

蛋白质浓度可用物理的方法（比重、折

射、紫外吸收法）和化学的方法（定氮、缩脲反应和 Folin-酚试剂反应）测得。紫外吸收法最为简便，蛋白质由于含色氨酸和酪氨酸，在 280 毫微米处有最大的吸收值，吸收值与浓度成正比。该方法缺点是色、酪氨酸的含量变化影响结果，并受嘌呤和嘧啶的干扰。

四、蛋白质、氨基酸的显色反应：纸电泳或层析后的蛋白质、多肽和氨基酸用以下显色剂：茚三酮（紫红）、吡啶酮（黄色，但各种氨基酸产色不同）、溴酚蓝（酸性呈黄色、硷性呈蓝色）、氯气（适于蛋白质与肽，呈蓝紫色）。凝胶区带和柱层析用氨基黑、溴酚蓝、考马斯亮蓝或固绿；糖蛋白用过碘酸 Schiff 氏试剂或阿尔山蓝；脂蛋白用苏丹黑或油红。

各种氨基酸有它特异的显色方法，如在纸层析时，甘氨酸用邻苯二醛乙醇溶液产生墨绿色；酪氨酸用萘酚乙醇液，产生红色；酪氨酸多肽用 Pauly 氏试剂（氨基苯磺酸）产生浅红色，其它不一一列举。

五、中性盐分离和提纯蛋白质：蛋白质溶液加入中性盐，可降低其溶解度，使蛋白沉淀但不变性。常用的中性盐为硫酸铵和硫酸钠，前者溶液的饱和度高，但含氮，影响蛋白质定量测定。表 1 为不同浓度硫酸铵分离血浆蛋白获得的不同组分。

沉淀物用冷冻离心机沉淀，也可在冰箱

表 1 用中性盐分离血浆蛋白的主要组分

组 分	100毫升血浆中的克数	占血浆总蛋白的%	盐析所需硫酸铵的饱和度%	30℃, 盐析100毫升血浆所需硫酸铵的克数
纤维蛋白原	0.3	4	20	—
优球蛋白	0.2	3	33	13.5
拟球蛋白 1	1.3	17	40	17.5
拟球蛋白 2	0.5	7	46	21.5
清蛋白	5.2	69	< 50	—

中过滤获得。沉淀物用 Sephadex G-25 柱生理盐水洗脱，洗脱液第一峰为蛋白质，第二峰为盐可弃去。产品冰冻干燥或置于透析袋用蔗糖、聚乙二醇吸去水份，也可用电扇吹干、

临床使用的 5% 人血浆白蛋白主要由盐析法制备。

六、蛋白质与多肽的水解和氨基酸二硝基苯化：分析蛋白质的氨基酸构成，需要盐

酸水解的方法,水解物中的氨基酸不易分离,需在碱性条件下与二硝基氟苯反应生成二硝基苯氨基酸(DNP-氨基酸),可在层析或电泳时清晰地分离开来。

七、纸层析、薄层层析:纸层析是以纸为介质,在溶剂系统离析各种蛋白质及其衍生物(主要是氨基酸)。氨基酸种类少时可做单向层析,溶剂系统用正丁醇:吡啶:水等,比例各家不一。种类多时采用双向层析,常用的溶剂,第一向为酚:水,第二向为正丁醇:醋酸:水,各种氨基酸经二个向的移动,可很好地分离,然后染色。在恒定的条件下, R_f 为一常数,由此可对未知氨基酸定性,双向层析要测量两个向的 R_f 。剪下的色斑,用0.1% CuSO_4 乙醇溶液洗脱,比色可以定量。提高温度(如在烘箱中层析)、缩小滤纸,可减少层析时间。

薄层层析法原理与上相似,用硅胶G、淀粉、醋酸纤维素为介质,溶剂用乙醇水、酚水和醋酸水等,因氨基酸和肽为亲水物质。它也可作双向层析,用茚三酮显色或茚三酮-氯化钴复合染色。各种氨基酸也有其特异性试剂显色,如半胱氨酸、胱氨酸用碘化铂、四唑蓝等。

用荧光试剂二甲基氨基磺酰氯(DNS)与氨基酸反应标记用聚酰胺薄膜层析,灵敏度可达 $10^{-9}-10^{-10}$ 克分子水平,比茚三酮方法高10倍,比DNP-氨基酸分析高100倍。用 $10 \times 10\text{cm}$ 聚酰胺薄膜,3小时可得双向层析图谱,二个相的溶剂常为甲酸、冰醋酸、苯和水。

八、离子交换柱层析:用带可以置换的阴离子或阳离子的不溶性载体(纤维素、葡聚糖等)作载体,借离子交换作用分离蛋白质和酶,已得到广泛应用,尤其在免疫球蛋白分离。各种蛋白质的等电点不同,可用不同pH和离子强度的溶液洗脱,溶液的pH逐步下降、离子强度逐步升高,称为连续梯度洗脱,对血浆各组分的分离应用较多。

九、亲和层析:近六、七年在固相酶和免疫吸附基础上发展了亲和层析技术。已知抗原与抗体、酶与底物、激素与受体可有专一的结合,但这种结合是可逆的,借此对它们分离或纯化。将不溶性的酶抑制物、抗原(或抗体)用化学方法偶联到不溶性的载体如琼脂糖、交链葡聚糖、聚丙烯酰胺上,装柱后用层析法进行酶或免疫吸附反应,将洗脱液中的酶、抗体(或抗原)在柱上形成酶反应复合物或免疫复合物,然后再用稀酸、硷或盐进行洗脱,使复合物解离,得到较纯的酶和抗原(或抗体)。如Grabow用狒狒抗HBs-血清制成亲和层析柱,5ml亲和凝胶可吸附20ml阳性血清中的全部HBsAg,然后用5MNaI为解吸剂,抗原收率为83%,无杂蛋白。

载体与抗原、抗体、酶抑制物(或底物)结合前要先活化,琼脂糖与溴化氰在pH11的条件下活化;聚丙烯酰胺用戊二醛反应活化,活化后始可与免疫蛋白、酶抑制物(或底物)相结合,具吸附专一性配体的作用。

十、区带电泳:蛋白质是荷电的物质,在一定电场强度下向相异的电极泳动,目前常用滤纸(常压、高压)、琼脂、淀粉、葡聚糖、醋酸纤维素、聚酰胺(尼龙)薄膜和聚丙烯酰胺凝胶柱作介质。这是最常用的蛋白质分析方法之一,如脂蛋白电泳,同工酶图谱、微生物抗原或产物的组成研究,最近世界卫生组织报导流感病毒的神经氨酸酶抗原,有10个亚型、血凝素抗原,有16个亚型,皆由蛋白电泳图谱分析得来。

用聚丙烯酰胺凝胶柱作圆盘电泳,电渗作用小,几乎没有吸附作用,区带分离清晰,并有分子筛作用。用SDS(十二烷基硫酸钠)作助溶剂,可测定高分子物质和蛋白质亚单位。染色常用氨基黑。常用的凝胶柱直径5~7mm,现用0.45mm或更细的柱分离血清蛋白,0.125微升人血清电泳,染色后可得15条以上蛋白质区带。

十一、对流免疫电泳：抗原与抗体在电场中结合较琼脂扩散更为敏感、更快，故对流免疫电泳成为蛋白质分析的普通方法之一。如用琼脂扩散法测甲胎蛋白敏感度为1微克/毫升，对流免疫电泳为300毫微克/毫升（加 ^{131}I 标记的AFP作放射自显影，电泳1.5小时后烘干，用X光片曝光12小时后再显影，敏感度可达25毫微克/毫升）。

本法另一应用为细菌抗原的快速诊断，已用于临床的是细菌性脑膜炎脑脊液病原学诊断，主要是肺炎球菌（82型）、流感嗜血杆菌B、脑膜炎球菌B、C、D、X、Y、Z群（国内尚有A群），用高滴度抗血清与含上述病原的脑脊液作对流免疫电泳，还可定量，如流感杆菌B的荚膜多糖抗原最低检出量为0.03微克/毫升。

十二、免疫荧光法：用DNS、FIT（异硫氰酸荧光黄）、罗达明B200标记抗体，经免疫反应可确定相应的抗原。最简单的方法是直接法，即上述方法，但它只能用抗体去查抗原，敏感性也差，每一抗原要用一种特异的抗体。间接法用抗体与抗原反应，然后用荧光标记的抗抗体去测试它，这样只需一种标记制品（如羊抗兔血清）便可测许多抗原，敏感性提高了，此外也可用抗原去测抗体。用抗体、补体去与抗原结合，再用荧光标记的抗补体抗体测试，只须一种抗补体抗体，便可查许多种标本。

抗原或抗体的制备需要前述盐析、层析、电泳等蛋白质分离纯化技术。免疫荧光法可直接对大肠杆菌、脑膜炎球菌、钩端螺旋体等检查，病毒感染的组织切片在没有电镜时，也可用荧光抗体与细胞内病毒包涵体反应，在光学镜下获检，如单纯疱疹病毒脑炎活检标本的诊断。此外，本法还用于某些蛋白质类物质的定性、定位及代谢的研究，如某些淋巴细胞分泌的免疫球蛋白是IgG还是IgM的鉴别，各种组织切片中分泌IgG的淋巴细胞的分布研究。

十三、放射性核素技术：用放射性核素（Nuclide）标记的氨基酸在组织中的定位、代谢可用放射自显影的方法得到反映，标记的氨基酸层析纸、琼脂薄层和电泳薄膜干燥后，可用直接接触法自显影。本方法十分敏感。常用的放射核素如 ^3H 、 ^{14}C 标记蛋白质， ^{35}S 标记蛋氨酸， ^{125}I 或 ^{131}I 标记酪氨酸。由放射自显影证实肝细胞蛋白质合成部位在内质网和线粒体。

近10年发展起来的放射免疫方法（RIA），是研究蛋白质、激素、酶和微生物抗原的极敏感的手段。原理是：标记抗原与特异性抗体可产生标记的抗原抗体复合物，被测抗原进入反应后，竞争抗体生成未标记的复合物，未标记的抗原越多，标记的复合物生成越少。测定该溶液中标记的抗原抗体复合物的放射性与总放射性之比，查阅已绘好的剂量反应曲线，得到被测抗原浓度。

未结合的与结合为复合物中的标记抗原可用凝胶过滤和电泳等方法分离；也可用双抗体方法，用抗抗体与复合物结合，然后离心或层析将复合物分离出来，闪烁计数测放射性。本方法的敏感性相当高，前述AFP的测定，1毫微克/毫升即可检出。

十四、酶免疫测定法：免疫荧光及放射免疫方法均需特殊设备，本法设备简单，且敏感，样品测定的有效期长。采用聚苯乙烯试管或微量血凝板作载体，用抗原致敏载体，放入被测抗体血清，最后加酶标记的抗球蛋白血清，如被测血清中确有抗体，则试管中必有连接于抗球蛋白血清的酶，加入酶的底物便发生反应，用分光光度计可测出溶液中光密度的变化，此即为间接法。发生酶反应之前的操作，每一步均需冲洗，以洗去多余的抗原或抗体。

除间接法外，尚有双抗体法（测未知抗原）、投加酶标记抗原的竞争法（检未知抗原）等。前者用抗体致敏试管，结合未知抗原后，再加酶标记抗体；后者也用抗体致敏