

医师 检验师

临床实验诊断手册

重庆出版社

医师、检验师 临床实验诊断手册

贾 杰 编 译

重 庆 出 版 社

一九八六年·重庆

封面设计：李克伦

医师、检验师临床实验诊断手册 贾杰编著

重庆出版社出版(重庆李子坝正街102号)
新华书店重庆发行所发行
达县新华印刷厂印刷

开本850×1168 1/32 印张20 插页5 字数568千
1986年4月第一版 1986年7月第一次印刷
科技新书目127-240 印数1-16,500

书号：14114·16

定价：4.15元

前 言

当前,对疾病的研究已经从形态学进入到分子生物学时代。因此,诊断的手段早已不再限于一般的理学检查,尤其是某些特殊疾病的确诊,很大程度依赖于实验室资料。鉴于目前国内有关临床实验医学的书籍甚少,临床医师对某项实验值也多局限于正常与异常的判断,很少涉及实验本身的评价;检验人员则多集中于操作程序,而对实验结果与临床的联系很少顾及。编者的目的试图针对这两个方面的倾向介绍如何在诊断疾病过程中,正确使用实验技术,怎样根据实验检查的结果,进行正确思维、评价、分析与综合,最后达到鉴别诊断和确立诊断的目的。从而,更好地发挥实验医学在诊断疾病中的作用。

本书多数章节以Sisson J A的《Handbook of Clinical Pathology》为蓝本,参考了Rose N S等的《Mannul of Clinical Immunology》及Leventhal R等的《Medical Parasitology》等书,并结合国内近期资料进行了综合、取舍编写而成。

鉴于各医学实验室报告结果中所使用的单位多不统一,常发生误解,国际间学术交流也带来一定困难。为此,附录中根据Lippert H等编著的《SI Units in Medicine》一书中内容,较详细介绍了医学实验中常用的国际单位及换算方法。

本书部分章节由黄宗干副教授、舒昌达副教授、唐文淦主任校订,在编写过程中市医药情报所刘中元医师给予不少帮助,特此致谢。

由于编者水平有限,书中可能存在错误和不足之处,恳请读者批评赐教。

编者

1985年8月于重庆医科大学

目 录

前言

第一章 实验室试验及正常值概念	(1)
第一节 实验室一项有效试验的特点	(2)
第二节 关于正常的概念	(5)
第三节 实验室的质量控制	(22)
第四节 实验室标本的收集	(26)
第二章 多相筛选试验和现代实验室的应用	(28)
第一节 术语——定义和概念	(28)
第二节 多相筛选试验的一般现状	(29)
第三章 心血管疾病的实验评价	(35)
第一节 冠心病	(35)
第二节 心脏疾病诊断中常用的有用的酶	(36)
第三节 心肌梗塞	(39)
第四节 隐性冠心病的判断	(42)
第五节 急性风湿热	(43)
第六节 感染性心内膜炎	(45)
第七节 心肌病和心肌炎	(46)
第八节 心包炎	(46)
第九节 高血压	(47)
第四章 肝功能试验	(52)
第一节 胆红素	(52)
第二节 检测血清蛋白异常的一些试验	(56)
第三节 血氨	(56)

第四节	肝脏疾病的血清酶类	(57)
第五节	肝脏疾病时的脂质代谢	(60)
第六节	肝脏合成和解毒能力的试验	(61)
第七节	碳水化合物代谢的测定	(61)
第八节	排泄功能试验	(62)
第九节	某些新的肝功能试验	(64)
第十节	放射性扫描和组织病理学	(65)
第十一节	黄疸的鉴别诊断	(67)
第五章	胰腺疾病	(70)
第六章	胃和十二指肠液分析	(73)
第一节	胃液分析	(73)
第二节	胃功能试验	(78)
第三节	十二指肠引流	(82)
第七章	吸收不良试验	(84)
第八章	肾上腺和垂体的试验	(88)
第一节	肾上腺皮质类固醇	(88)
第二节	临床医学中脑垂体腺激素测定	(104)
第九章	甲状腺和甲状旁腺功能测定	(110)
第一节	甲状腺功能及试验	(110)
第二节	甲状腺疾病与自身抗体	(120)
第三节	钙和磷代谢	(125)
第四节	甲状旁腺素和降钙素的生理学	(126)
第五节	甲状旁腺疾病	(128)
第十章	生殖系统的临床病理	(130)
第一节	男性生殖系统试验	(130)
第二节	女性生殖系统试验	(138)
第十一章	妊娠试验和胎儿评价	(143)
第一节	确定妊娠的试验	(143)
第二节	妊娠发展的试验	(145)
第三节	估计胎儿存活的试验	(149)

第十二章	肾功能试验	(154)
第一节	肾脏生理学复习	(154)
第二节	肾功能筛选试验	(155)
第三节	肾脏廓清试验	(158)
第四节	肾血流量和肾小管功能试验	(160)
第五节	临床应用的肾功能试验的相对敏感性	(164)
第十三章	尿分析	(165)
第一节	尿的物理、化学特性	(165)
第二节	蛋白尿	(169)
第三节	氨基酸尿	(171)
第四节	糖尿	(173)
第五节	血红蛋白尿	(174)
第六节	肌红蛋白尿	(177)
第七节	卟啉和卟啉尿	(178)
第八节	尿沉淀物的显微镜检查	(179)
第九节	肾脏的某些疾病	(183)
第十四章	实用肺功能、 O_2 和酸碱测定	(185)
第一节	肺功能	(185)
第二节	血气分析、pH	(188)
第三节	肺功能、血气分析与疾病	(190)
第十五章	电解质、体液、酸碱平衡与血容量	(196)
第一节	血容量	(196)
第二节	血清中钠、钾和氯的参数	(197)
第十六章	运动系统疾病实验室试验	(198)
第一节	关节炎	(198)
第二节	骨疾病	(205)
第三节	肌肉疾病的临床病理表现	(205)
第十七章	脑脊液、痰和其它体液	(210)
第一节	脑脊液	(210)
第二节	痰	(216)

第三节	渗出液和漏出液	(213)
第十八章	血液学	(221)
第一节	红细胞系统	(221)
第二节	白细胞系统	(233)
第十九章	血红蛋白病	(238)
第一节	血红蛋白	(238)
第二节	血红蛋白病	(239)
第二十章	红细胞生成减少或生成异常性贫血及红 细胞增多症	(251)
第一节	缺铁性贫血	(251)
第二节	大红细胞、巨幼红细胞性贫血	(253)
第三节	恶性贫血	(253)
第四节	维生素B ₁₂ 缺乏、巨幼红细胞贫血的其 它原因	(255)
第五节	叶酸缺乏性贫血	(256)
第六节	增生低下性贫血	(257)
第七节	红细胞增多症	(259)
第二十一章	白细胞疾病	(260)
第一节	传染性单核细胞增多症	(260)
第二节	白细胞增多与减少	(262)
第三节	白血病	(264)
第四节	淋巴瘤	(268)
第五节	类白血病反应	(268)
第二十二章	凝血和止血	(270)
第一节	凝血因子	(270)
第二节	异常凝血和止血的筛选试验	(273)
第三节	抗凝疗法与血友病	(283)
第二十三章	纤溶试验	(287)
第一节	纤溶成分	(287)
第二节	纤维蛋白溶解的概念	(288)

第三节	FDP的临床应用及其试验	(290)
第二十四章	血型及其临床应用	(294)
第一节	血库的术语	(294)
第二节	临床上重要的血型	(298)
第三节	输血	(302)
第二十五章	蛋白质(包括脂蛋白)	(309)
第一节	分析蛋白质的方法	(309)
第二节	抗体	(317)
第三节	脂蛋白	(320)
第二十六章	碳水化合物与糖尿病	(325)
第一节	糖尿病的临床病理概念	(325)
第二节	糖尿病的诊断	(330)
第三节	低糖血症	(335)
第二十七章	医用微生物学 I 标本收集和细菌	(338)
第一节	细菌学检验的临床意义——标本收集	
	血液及骨髓液标本	(339)
第二节	细菌	(350)
第二十八章	医用微生物学 II 病毒、立克次体、 支原体、衣原体及真菌	(359)
第一节	病毒	(359)
第二节	衣原体	(369)
第三节	支原体	(369)
第四节	真菌	(369)
第二十九章	血清学试验	(371)
第一节	人抗原血清学试验	(371)
第二节	异物或非人抗原试验	(385)
第三十章	标记技术的应用	(393)
第一节	免疫荧光试验	(393)
第二节	放射免疫分析法	(395)

第三节 酶免疫连接吸附测定.....	(398)
附录一 免疫学试验在非感染性疾病诊断中的应用.....	(401)
附录二 医学检验中常用的国际单位及换算表.....	(406)
附录三 常用染色液及染色法.....	(611)
附录四 临床实验医学常用名词缩写.....	(616)
索引.....	(622)

第一章

实验室试验及正常值概念

国外将临床实验医学划为病理学的一个分支，它的内容是对取自病人的各种标本用下述方法进行检查：

1. 化学的方法
2. 微生物和寄生虫学方法
3. 血清学的方法
4. 血液学的方法
5. 血液免疫学的方法
6. 同位素的方法，包括放射免疫测定法等。

至于基础代谢率和心电图等检查项目，国内通常由一些专科实验室负责进行。而下列的检查任务，则多由病理科承担：

1. 外科病理学
2. 尸解病理学
3. 细胞学
4. 法医病理学

临床医生为什么要求作实验室检查呢？因为根据实验室试验的结果，可以解决如下12方面的问题：

1. 得出一个明确的诊断
2. 肯定或否定临床拟诊
3. 列出一个鉴别诊断表
4. 发现新的诊断
5. 有助于法医学的判断
6. 帮助判断疾病的严重性（通常是急性病）

7. 判断疾病的发展阶段(通常指慢性病)
8. 协助决定治疗方法或判断治疗效果
9. 协助病人的有关处理
10. 病人入院或手术前的常规
11. 协助遗传学质询
12. 提供进一步观察病人的许可时间

第一节 实验室一项有效试验的特点

理论上讲,一个理想的实验室试验应该是精密的、准确的、敏感的、特异的、快速的、经济的,应能把正常的或病人的良好状态与异常的或疾病状态区分开。但事实上,没有一个试验或一组试验都能符合上述的理想标准。但是,了解和掌握有关实验室试验的特点、局限性和花费,医生就能有效地、合理地应用它,以便作出正确的诊断。

现在,我们讨论一些临床实验医学中常用的术语。

1. 准确度 准确度是指测定值与真实值之间符合的程度。我们通常把测定值与真实值之差,称为绝对误差。

绝对误差 = 测定值 - 真实值

绝对误差可为正值,亦可为负值。当测定值大于真实值时,误差为正值;反之,误差为负值。只用绝对误差衡量准确度,意义还不够确切。例如对两份被测定标本中含量相差悬殊的同一物进行试验时,若绝对误差相同,则对被测成分含量高的标本来说,准确度较高;而对被测成分含量低的标本来说,准确度却较低。因而,引入了相对误差这个概念来表示准确度。

相对误差为绝对误差与真实值之比的百分数:

$$\text{相对误差} = \frac{\text{绝对误差}}{\text{真实值}} \times 100\%$$

误差未加说明时,是指绝对误差。误差越小,准确度越大。但在

多数情况下，真实值是不能确切知道的，因而误差的大小也不能确切了解。这样，所谓的测定值的准确度也就不能确切地算出。通常在实验室中，必须在相同的条件下，对同一标本进行多次平行测定，以求出它们的算术平均值，用此值代替真实值。

无疑，具有相当准确度的试验是人们所希望的，但对临床应用来讲，准确度很高的试验往往经济上昂贵，费时也多。

2. 精密度 精密度是指每次测定值与算术平均值之间的符合程度。数值越符合，则精密度越高，说明测定方法的重现性越高。必须指出，精密度这一概念，其测出的数值也可以与真实值不符，如图 1-1 中，B 表示它每次都击中靶的右侧，精密度是很高的，但未击中中央，其准确度则是差的。这是因为它更多的与试验方法有关，其次才是与病人标本中检查物的水平有关。

通常我们把测定值与算术平均值之差，称为绝对偏差：

绝对偏差 = 测定值 - 算术平均值

例如，我们测定某一标本中某种物质的含量百分数，同一样品 4 次测得结果如下：

每次测得结果	算术平均值	绝对偏差
50.12%	50.14%	-0.02%
50.14%		0
50.20%		+0.06%
50.08%		-0.06%

绝对偏差越小，精密度越高。为利于比较方法的精密度，常用相对偏差来表示：

$$\text{相对偏差} = \frac{\text{绝对偏差}}{\text{算术平均值}} \times 100\%$$

上例中每次测定的结果按上式计算相对偏差分别为 -0.04%、0%、+0.12% 和 -0.12%。统计学规定每次测定结果与算术平均值之间的相对偏差不能超过 0.2%。因此，上述 4 次测定都很精密。

除了用相对偏差来表示精密度外，还可以用平均偏差来表示，即：

$$\text{平均偏差} = \frac{\sum \text{绝对偏差}}{\text{测定次数}}$$

上例测定结果的平均偏差为：

$$\frac{|-0.02\%| + |0.00\%| + |0.06\%| + |-0.06\%|}{4} = 0.035\% \approx 0.04\%$$

从以上讨论可知，通常用误差表示准确度，用偏差表示精密度。误差越小，准确度越高；偏差越小，精密度越高。在一组测量中，尽管精密度很高，但准确度不一定很好；反之，若准确度很好，则精密度不一定很高。只有消除了系统误差之后，两者才倾向于一致。图1—1是以打靶为例，来进一步了解准确度与精密度的概念。

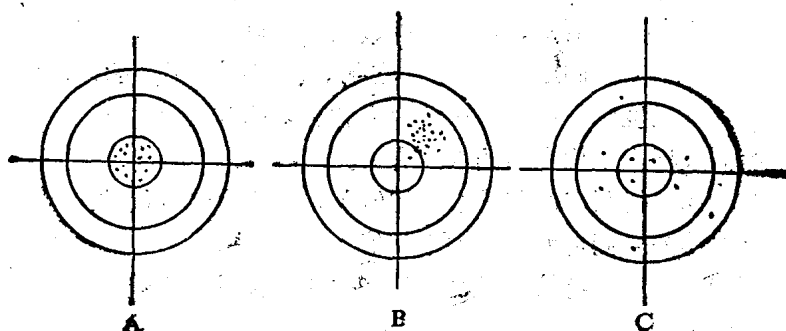


图1—1 准确度与精密度示意图

图1—1 A表示准确度与精密度都很好；B集中射于左侧，表示精密度很好，但准确度不高；C则各点分散，表示准确度与精密度都不好。

3. 敏感性 试验敏感性是指检出所给的某种物质的能力。从理论上讲，一个高度敏感的试验是人们所希望的。然而，由于几乎所有正常组织和体液中有一些生物学物质，如酶的、化学的或细胞的，其浓度常常是非常少的和低的。临床医学试验只要求能判断某物质是否异常，它常较超敏感试验更为适用。例如检查大便的隐血，愈创木酚试验就比更为敏感的联苯胺试验，或超敏感的正甲苯胺试验更适用。这是因为在正常情况下，每天都有部分未经完全消化的物质通过胃肠道排出，其中有的可含高达3毫升的隐血。临床上检查的目的是要发现超越正常水平的隐血。所以，用愈创木酚试验比较它敏感10~1000

倍的联苯胺和正甲苯胺试验更优越。

4. 特异性 特异性是指试验仅要求检测出某一特定的物质,并非要求检测出所有一切物质。从理论上讲,一个具有特异性的试验应该具有100%检测某一物质的能力,而无假阳性或假阴性。至于临床常采用的试验如C反应蛋白(CRP)和血沉,在许多疾病中都可表现为异常,但不能指出某一疾病的本质,亦不能起鉴别诊断的作用,故属非特异性的试验。

一般来说:

(1)高度敏感的试验不一定具有高度特异性,反之亦然。

(2)具有高度特异性的试验往往花费昂贵,费时较多。

(3)为了简化程序,敏感的、低廉的试验常被选用。

(4)为了明确诊断的目的,某些较昂贵的、特异性的试验也常常是需要的。

实验室试验的费用

实验室能恰当地应用某些试验,就可以节省开支,较易且较迅速地得出准确的诊断。这样,就能帮助很快开始有目的治疗,可缩短病人住院时间,早返工作岗位。不恰当的实验室试验或对试验结果不正确的解释,都会间接地使病人延长了确诊时间,直接地增加了试验和其它方面的费用。

对每一个病人讲,进行哪些实验室试验的检查,没有绝对的指导。对医生来说,最好的指导是提出下列疑问:这项试验是否确属必需?它能提供临床有用的资料吗?如果这项试验花费非常昂贵(如TSH、LATS的检测),那末它是否较其它花费较少的所有试验更能提供正确的诊断?当这些问题中一个或几个的回答是肯定的,那末这项试验就大致是必需的。

第二节 关于正常的概念

实验室试验时,在评价总体中的个体(或样本)分布时,所有的

个体均围绕着平均数分布，即gaussian分布，其正常概念可通过下列原则加以限定。

正常 = 平均数 $\pm 2SD$ (标准差)，它具有95%的可靠性。这意味着，正常人群或健康者中95%与此值相符，仅5%的人在此范围之外。这种正常概念的确定是任意的，如果把正常限定为 $\pm 1SD$ 的话，可信度则为67%，即正常人中约1/3的人将在范围之外；如把正常限定为 $\pm 3SD$ 的话，则可信度达99%，仅1%的正常人在此范围之外。由于正常和异常曲线的部分重叠，许多异常者，病人可能为正常值。下面即为任一试验在确定正常和异常时所绘制的曲线图（图1—2）。

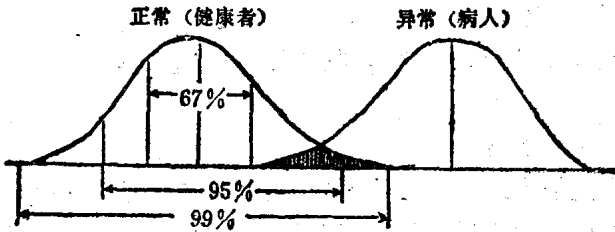


图1—2 健康者和病人的分布曲线，显示部分重叠

异常，从上面钟铃形曲线可以看出，异常的或病人中实验室试验的异常结果，也与健康者一样呈类似的gaussian分布曲线。最困难的问题是当一些数值落在曲线图的重叠区，怎样区别健康人抑或病人。在目前实验室条件下，尚无一个绝对区分他们的方法，尤其是结果在重叠区。

近年来，有人主张采用个人基础值作为评定的依据。例如，患者某项血液生化值经多次测定，确实超过他原有基础范围值甚多，又有临床表现，虽然从测定的绝对值上看，还没有超出群体正常范围值，也可以较有把握地说该项生化值异常；反之，如有人某项生化值虽然稍高于群体正常范围值，但与他的基础值比较相差不多，而又无明显的临床表现，这时要判断他的该项生化值异常，似还缺乏充分依据，需进行动态观察。

一、正常值的表示法

任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。正常值就是利用一定的数量观念制定机体正常状态时的质量标准。当正常值测定资料呈常态分布时，它的表现方法有二：

(一)一范围值法：凡采用一个范围值表示机体正常界限的方法，称为一范围值法。从数字上讲，凡超出此范围者即为异常。

根据机率原理，通常以95%可信限作为正常范围值。为方便计，常按 $\bar{X} \pm 2SD$ 计算；但机率与样品数有着密切的关系，当样品数小于20时，宜采用 $\bar{X} \pm t_{0.05}SD$ 计算。这里， \bar{X} 为平均数；SD为标准差； $t_{0.05}$ 为 $P = 0.05$ 时的t值。

值得提出的是，对发病数较高的疾病如果仍采用95%可信限作为正常范围值，就不太合适。因而有人主张采用90%累计上限值，甚至还有人主张采用 $\bar{X} \pm SD$ ，但此时仅68.3%的可信限。

(二)二范围值法：在正常范围值之外，再加一个可疑范围值的方法，称为二范围值法。例如有人对一些常规生化成分采用 $\bar{X} \pm t_{0.20}SD$ 与 $\bar{X} \pm t_{0.02}SD$ 二界限值，制定各范围值如下：

在 $\bar{X} \pm t_{0.20}SD$ 以内的数值(占80%)为正常范围值；

在 $\bar{X} \pm t_{0.20}SD$ 与 $\bar{X} \pm t_{0.02}SD$ 内的数值(占18%)为可疑范围值；

在 $\bar{X} \pm t_{0.02}SD$ 以外的数值(占2%)为病理异常值。

此法虽较复杂，但却体现了机体由正常到异常是一个由渐变到突变由量变到质变的客观过程，似乎用以反映机体的状态更为确切。当然用于计算的这两个界限值，还必需根据不同的检测成分反复研究试用后确定为宜。

二、正常值的计算方法

正常值的计算方法常用的有：常态分布法、实际分布法(百分位数法)与机率单位法等三种，近来有人提出校正累计百分数法，现一并简要介绍如下：

(一)常态分布法：系根据常态分布理论，由均数与标准差直接进行计算。当采用本法计算时，可以列出计算式，其通式为 $\bar{X} \pm t \cdot SD$ ，