

现代实验客观化诊断

主编：胡钢 潘德军 王红梅

(上册)

西安地图出版社

前 言

本书共十三章,分上、下两册。上册,分为六章。以现代实验理化指标知识,对中、西医疾病的实验诊断要点进行论述。下册,分为七章。较全面的对有关实验室自动化及临床应用进行了论述。

人类在与疾病的斗争中逐渐形成了医学,随着医学的发展也相应产生了用来判断病情和诊断疾病的实验方法及理化指标。理化指标诊断与医学相伴发生,其雏形是人们利用感官观察排泄物和分泌物的外观、量、色、气味,作为问诊和体检的补充。现代实验客观化诊断是临床医生应学习的最基本学科,是诊断疾病的必需手段。

现代实验客观化诊断是医学专业诊断学教学主要内容,属基础和临床之间的桥梁课和交汇点,是诊断、治疗和解释疾病规律的最基本的理论和方法,是临床医生必须掌握的理论 and 技能,是最新理论和技术在临床医学中最容易应用的领域和具体反映。临床医生的任务是对诊断科室所提供的各种资料进行分析,确立正确的临床诊断,进而对疾病进行有效的治疗。

本书力争体现“全、准、精、新”。“全”保持现代实验客观化诊断学科的系统 and 完整;“准”内容准确,所用名词、术语和数据标准、正确,对有争论、不确切或尚未有结论的内容加以说明;“精”书写精练,条理分明,纲目清楚,概念明确,尽量减少前后交叉和重复;“新”反映现代科学发展水平,淘汰陈旧项目,强化现代科学意识,增加近十年来已稳定的新理论、新观念、新项目。全书以临床诊断为中心,加强与临床联系,体现医学基础和临床的桥梁作用,强调临床与基础结合、基本功与掌握现代技术结合、使用与正确思维相结合。

本书在编写过程中,得到许多专家各方面的指导,在此表示感谢。阳信县医院胡钢院长在百忙当中参加本书编著在此一并感谢,本书在编写过程中得到各方面的关心和大力支持,谨致在衷心感谢。

由于水平和条件所限,难免有遗漏和不足之处,敬请同道予以斧正。

编 者

2004 年 7 月 27 日

内 容 提 要

本书以临床实验为中心,介绍临床血液学、体液和分泌液、化学实验、免疫学实验、微生物实验对疾病的病因、病原、病情、治疗及预后的临床意义,为临床医师准确判断实验结果、分析病情、探讨疾病的发生与发展提供客观的依据和基础。并对实验医学自动化进行了详述。

《现代实验客观化诊断》是一部临床教学和科研不可多得的参考书。可作为临床医师进行临床工作、实验诊断学和继续教育的参考书。

目 录

现代实验客观化诊断(上册)

第一章 总论	(1)
第一节 现代实验客观化诊断概况	(1)
第二节 现代实验客观化诊断标本	(3)
第三节 现代实验客观化诊断参考范围	(7)
第四节 影响实验指标的干扰因素及准确与误差	(11)
第二章 临床血液学实验诊断	(16)
第一节 血细胞计数和形态学实验诊断	(16)
第二节 骨髓细胞学实验诊断	(29)
第三节 溶血性疾病实验诊断	(46)
第四节 血红蛋白疾病实验诊断	(50)
第五节 血液流变学实验诊断	(60)
第三章 体液和分泌液实验诊断	(76)
第一节 尿液实验诊断	(76)
第二节 脑脊液实验诊断	(92)
第三节 积液和心包液实验诊断	(96)
第四节 关节液实验诊断	(103)
第五节 精液及前列腺液实验诊断	(106)
第六节 粪便实验诊断	(113)
第七节 痰液实验诊断	(118)
第四章 化学实验诊断	(121)
第一节 酶类实验诊断	(121)
第二节 脂类实验诊断	(142)
第三节 蛋白质实验诊断	(159)
第四节 糖及其代谢实验诊断	(168)
第五节 肝脏疾病实验诊断	(181)
第六节 肾功能实验诊断	(199)
第七节 胃肠功能实验诊断	(207)
第八节 微量元素实验诊断	(220)
第九节 激素及维生素实验诊断	(225)

第五章	免疫学实验诊断	(257)
第一节	免疫活性细胞实验诊断	(258)
第二节	补体实验诊断	(279)
第三节	自身抗体实验诊断	(285)
第六章	现代微生物实验诊断	(298)
第一节	微生物学实验概述	(298)
第二节	感染性疾病实验诊断	(302)
第三节	性传播疾病的实验诊断	(319)
第四节	体外抗菌药物敏感试验	(333)
第五节	原虫及蠕虫病实验诊断	(336)

第一章 总 论

第一节 现代实验客观化诊断概况

现代实验理化指标诊断是对离体的血液、尿液、粪便、痰液、体液、排泄物、脱落物、刮取物、穿刺物及分泌物的感官、试剂反应、仪器分析、动物实验等检验结果进行分析,为临床诊断、治疗、预防、预后及健康状况,提供客观依据的学科。诊断包括病因、病原、病期诊断,病情监测、疗效观察、预后的确定等。通过检验,及时了解疾病变化,解释疾病发生、发展的机制和规律,指导治疗。检验涉及基础医学和临床各科,已成为临床医学发展的基础和保障。

现代实验诊断与其他诊断性学科有所不同,所提供的信息不像各种影像和生理功能检查那样能为临床提出较完整的诊断性意见,所提供的多为现象、数据和形态学变化。多数检验虽能反映许多疾病的变化,但各脏器、组织的功能与生物化学变化重叠性很强,往往较难做出独立的诊断结论。在临床实践中常有不同疾病检验同一项目结果类似或相同。而同一类疾病也可因病情、病期和个体而使检验结果差异较大。由于机体不断地进行变化和代谢,所得到的检验结果实际是变化前的情况,诊断动态复杂的机体有一定的局限性。在确定临床意义时,临床医师必须结合临床情况进行具体分析,才能做出合理的结论,指导和帮助临床诊断、治疗及预防疾病。对检验项目的基础理论掌握得深入,对病情了解得深刻,两者结合得紧密,就能使检验结果发挥出更大的诊断价值。

一、现代实验理化指标诊断的主要组成

(一) 临床一般现代实验指标

临床一般检验,是指对血液、尿液、粪便及其他各种体液、分泌物、排泄物所进行的常规性实验。包括物理性状、主要化学成分定性、有形成分的检验(包括各种细胞计数、分类与形态检验、尿管型和结晶、粪便中寄生虫的成虫、虫卵,食物消化残渣染色和不染色显微镜检验)等。

(二) 临床血液学实验指标

临床血液学实验主要是对血液性疾病的血液学实验,其次是对非血液性疾病血液学变化的检验。包括红细胞、白细胞、血小板的质与量、功能、生成、动力学、形态学、组织细胞化学检验,血栓形成、止血、凝血、各凝血因子、纤维溶解功能、血液流变学、血红蛋白生成及异常、变性血红蛋白、溶血、血型、组织相容性抗体,以及涉及血液学的遗传学与免疫学等。

(三) 临床化学或临床生物化学实验指标

是指对人体固有生理成分、异常或病理产物的化学实验。包括血液、各种体液的化学定量、蛋白质、糖类、脂类及其代谢物和衍生物检查;临床诊断酶学检查,微量元素和维生素检查、内分泌功能和激素实验、水、电解质、血气与酸碱平衡实验;肝、肾、胰、胃肠功能检查;肿瘤生物化学标志物检查;治疗药物的实验与监测等。

(四) 临床病原生物学及血清学实验指标

临床病原生物学实验,又称感染性疾病病原学检查,是指人和人群发生的感染和具有传染性的致病、机会致病的各类病原生物的检查,包括对细菌、病毒、支原体、衣原体、螺旋体、立克次体、原虫、利什曼体、肠蠕虫、弓形虫及人畜共患寄生虫的成虫、虫卵等进行染色或不染色显微镜形态学检查、培养及菌落观察,动物实验,代谢产物的化学、各种药物敏感试验等。临床血清学实验指标是指病原生物作为抗原使人或动物体产生相应的抗体,在体外利用免疫学抗原-抗体反应原理,分别用已知的抗原或抗体实验

对应的抗体或抗原,以判断所感染的病原生物。也可将其列入临床免疫学检查范围。

(五) 临床免疫学及遗传学实验指标

临床免疫学初期限于抗感染和传染性疾病的微生物学研究,是利用抗原-抗体反应进行病原学诊断。随着免疫学理论的发展和技术的进步,现临床免疫学应用和实验远远超出过去的临床血清学检查范围。除临床血清学外,还包括特异性和非特异性免疫功能、各类免疫活性细胞、免疫分子、淋巴细胞及其亚群、淋巴细胞分化抗原、免疫球蛋白及轻重链和片段、异常或病理性免疫球蛋白实验、补体及免疫复合物、各种变态反应性疾病、肿瘤、风湿病、移植免疫等检查。

临床遗传学实验指标是指与遗传有关的物质检查,临床遗传学实验发展很快,已形成完整的基因诊断的方法与手段,用于临床的主要是:染色体实验,包括形态、型、数目、因疾病、物理、化学、药物等因素所致的染色体畸变-突变、移位、丢失,遗传性疾病及家系染色体核型调查、核型分带和高分辨分带实验等;基因检查,包括癌基因、(原癌基因和病毒癌基因)、抑癌基因检查,单基因、多基因性疾病、体细胞基因疾病实验和线粒体病基因实验等。人类基因检测结果公布后,基因实验发展得更快、更丰富。

(六) 临床脱落细胞学实验指标

临床脱落细胞学检查包括对各种组织的脱落、分泌、穿刺、刮取、冲洗、印片、血液、尿液、粪便、痰液、创口分泌物、脓液涂片的脱落细胞进行染色检查。主要以单个和小群细胞的形态为诊断依据。病理学实验除观察细胞形态外,还检查组织结构的变化,两者在取材方法和报告方式上都有不同。

现代实验理化指标诊断是由许多学科的理论、方法、手段,按临床诊断目的组成的学科,与基础各学科有很多重叠和交叉。随着科学技术的进步,现代实验理化指标将出现新的分支。

二、现代实验理化指标诊断的任务

现代实验理化指标诊断主要是为临床疾病的诊断服务,随着医学模式由单纯重视疾病的诊断和治疗而逐渐向预防与医疗相结合的方向转变,应用范围有所扩大。

(一) 疾病的诊断与鉴别诊断

通过实验对疾病病因、病原、病型、病期、及疾病的静止、活动、恶化、恶变、复发、转移或扩散,有无并发症和复合性疾病等提出科学的实验依据,协助与指导制定治疗,确定疗效标准、观察指标和判断预后的根据等。

(二) 个人健康咨询

随着社会卫生保健事业、医疗技术的发展及个人、社会经济力的提高,人们希望提高健康生活质量,延长寿命,为此必须在平时进行定期的健康检查。通过实验能及时发现疾病,了解身体情况,纠正不良饮食和起居,指导生活,建立良好的习惯,强化防病的主动性,达到减少疾病、保持健康的目的。

(三) 社会卫生、疾病调查与环境卫生监测

进行卫生调查时,除对人群进行体检外,还必须进行必要的实验检查,为卫生健康和疾病调查提供客观的量化指标和依据。通过调查了解社会卫生状况、发病规律、健康水平、各种致病原因和因素情况,建立社会和环境卫生组织档案,为制定卫生法规、保健和医学教育机构设置的布局、数量、规模提供现代实验理化指标。有目的地对某些疾病进行人群普查,如肿瘤、心脑血管疾病、传染性疾病等,了解社会发病率和发病的高危人群,制定防病措施。

三、急诊现代实验指标诊断

因内、外部的致病因素使机体发生危及生命、组织破坏、器官功能障碍、损伤及造成严重后果的紧急情况属于急诊范围。临床各科都有急症,包括急性外伤、急性中毒、休克、昏迷、严重感染、窒息、高热、理化因素损伤、内分泌危象、大出血、心脑血管意外、心脏与呼吸骤停及重危病人病情突然恶化等。重危疾病不等于急症,急症的核心是“急”,即治疗要急救、处理要迅速。急症的实验室检验必须符合“急”的要求,能即刻作出病因和病原诊断当然好,但多数较难,应边进行实验诊断边处理病情,在不断实验中逐渐深化抢救措施。急诊的检查项目应能很快报出结果。很多医院根据临床需要和各自的条件,相对规定一些急诊的检查项目。由于科技的发展、实验能力的提高和抢救的要求,急诊检查项目并没有绝对的界

定范围。

急诊时,实验指标诊断应为临床首先提供下列数据。

1. 内环境稳定数据

是判断机体是否具有正常功能的最基本条件,也是保证在急救中实施抢救措施、发挥药物疗效的最基本保证。主要指标有:

(1) 血清电解质保持电中性;阳、阴离子的浓度总和各自为 155mmol/L ,各种电解质都应在正常范围。血清钾和钙主要与维持神经、肌肉和心脏的应激性密切相关,应特别注意检查,使之保持正常水平。

(2) 血浆维持等渗性,渗透压应为 $280 \sim 310\text{mmol(mOsm)}/\text{kgH}_2\text{O}$,既不能被稀释,也不能被浓缩。

(3) 血液的酸碱度(pH)在正常范围,pH 为 $7.35 \sim 7.45$ 或氢离子(H^+)浓度为 $35 \sim 45\text{nmol/L}$,碱剩余为 $\pm 3\text{mmol/L}$,碳酸氢根浓度为 $22 \sim 26\text{mmol/L}$,阴离子间隙为 $8 \sim 12\text{mmol/L}$ 。

(4) 血气分析正常,动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)为 $4.5 \sim 6.0\text{kPa}$,动脉血氧分压(PaO_2)为 $11 \sim 13\text{kPa}$ 。如果不在正常范围,必须及时调整与纠正,以保证在内环境稳定的情况下进行抢救。

2. 主要脏器功能状态

是保证抢救的另一重要条件。心、肺功能通常可依靠临床表现和物理学检查进行判断。肝脏是机体物质代谢的中心环节,是解毒、药物代谢和灭活器官,理学检查无法获得完整的可靠证据,必须进行实验诊断。肝脏的检验项目繁多,多不适合急诊检查的需要,常用于急诊检查的有:反映肝细胞损伤的丙氨酸氨基转移酶;反映肝脏间质炎症的血清絮浊试验,反映肝细胞蛋白合成功能的血清胆碱酯酶,估计胆色素代谢的血清胆红素和尿红素、尿胆素。这些实验既能指示肝功能情况,又能很快报告结果。肾脏是调节体内环境稳定的最重要脏器,也是药物排泄的主要途径。肾功能的好坏决定抢救成功的重要条件。急诊时的主要检查项目有:血 pH、尿素氮、肌酐等,血钾也可作为判断肾功能的参考;尿的检查也很重要,尿量减少或无尿时应考虑为急性肾衰竭和严重肾损伤。尿常规检验既了解泌尿系统病变,又可间接提供全身情况。检查肝、肾功能不仅是抢救的保证条件,也是抢救的主要内容。

3. 应激反应情况

应激反应是机体的保护反应,绝大多数的急诊病人可因致病因素的性质、刺激强度及机体所处的状态不同,发生一系列的应激性变化,如白细胞升高、核左移、胞质内出现中毒颗粒等白细胞的质和量的变化,血中的急性相物质升高,如急性反应蛋白(CRP)等增加。

4. 病因、病原诊断性检查

急诊最重要的是抢救生命,保证有足够的时间进行救治。病因、病原诊断虽然很重要,但应先进行抢救。在抢救时可通过物理学和各种检验作出初步诊断但也应有实验室检查的验证,如急性药物中毒等。确定诊断往往需要周密安排检验程序。有些可以在急救过程中进行检查,如血糖、脑脊液、凝血机制及毒物分析等。

5. 备用和延续性检查

急诊实验应以“急”为主,在此同时还要考虑病人好转后进一步处理所需要实验的项目,因有许多实验较为复杂需要实验时间,不能较快地报告结果,如细菌培养、内分泌激素测定及免疫功能检查等。

急诊以抢救为中心,医师进行检查时必须分清主、次、急、缓,忌撒大网,开出繁多的检验项目,使临床实验人员不能快速提供实验结果,而影响抢救。

第二节 现代实验客观化诊断标本

标本是离体的组织、排泄物、体液,是实验的对象。现代实验理化指标诊断的分析和应用都是通过对标本实验的结果来实现。标本能否正确反映机体真实情况与采集标本时机,采集前的准备,采集时身体状态,采集标本的方法、量、容器及标本的转运、保存等有关。能否按要求采集标本将影响实验的全过程,不恰当的标本是最容易发生假阴性或假阳性的主要原因。正确地采集标本是保证实验质量最基本

的条件。

一、采集标本前的准备

采集标本前,被检查者应避免机体受到额外的影响和干扰,使保持相对稳定状态。常见影响因素有饮食、劳动、运动、精神紧张、情绪波动、服用药物的干扰等。为减少这些情况,一般要求在安静时采集,最好是在晨起空腹时采集标本,此时的体力、精神、情绪、生活等因素的影响较小。停药能干扰实验项目的药物,特别是进行脏器功能检查时更为重要。为此有许多试验在检查前要做必要的准备,如对饮食种类、饮水量、服用特定的药物等。对盛标本的容器应依据项目和标本种类的不同有所区别,如细菌培养要用培养用无菌器材,尿 12~24 小时标本要加入防腐剂等,全血或血浆检验时应用有抗凝剂的器材等。

二、标本采集时间

(一) 随时和急诊标本

随时和急诊标本是指无时间限制或无法规定而必须采集的血、尿标本,一般无法让被实验者进行准备。此类标本主要是门诊、急诊和抢救病人必须做的一些实验标本,或在体内代谢相对较稳定的实验物质或受体内外干扰较少的实验物质,如各种穿刺液、分泌物等,此类标本在运送时应加以注明,便于分析结果时参考。

(二) 空腹标本

空腹标本一般是指进食 8 小时以后所采集的血液和尿液标本,住院病人在清晨采集,此类标本常用于临床化学定量实验。因为标本是在空腹和安静时采集的,所以受饮食质、量以及日间生活、生理活动的影响较小。这时的尿标本较浓缩,细胞等成分不易变形,较为完整,便于观察,易发现病理成分。对病人来说,若多次实验同一项目,便于比较、对照。

(三) 指定时间标本

指定时间标本多属于功能实验采集的种类标本,因试验目的的不同,采集标本的时间各有不同,必须按试验要求采集,如各种肾清除试验、葡萄糖耐量试验、胰岛素释放试验、内分泌的兴奋或抑制试验等。

三、标本种类

(一) 血

血标本分为全血、血浆和血清等。全血主要用于临床血液学实验,如血细胞计数、分类和形态学检查。将除蛋白剂加入全血,制成无蛋白滤液,用于临床化学指标,现在已经较少应用。全血中含有血细胞、血浆和存在于血细胞、血浆中的各种溶质,细胞内、外成分和含量差别很大。全血水分分为 86%,血浆水分约为 92%。血细胞内的成分变化较小,即便在疾病时变化也不大,但疾病时血浆中固有和病理性成分变化很大。全血检验易受血细胞量增减的影响,常干扰实验结果。所以现在的临床化学实验已较少使用全血标本。

全血除去红细胞称为血浆,用于血浆固有和病理性化学成分测定,特别适合内分泌激素的测定。血浆能保持血浆凝血因子稳定,还适合多数血栓和止血的实验。血清是离体的全血在自然凝固后析出的液体部分,除纤维蛋白原和凝血酶原等凝血因子在凝血时消耗外,其他成分与血浆基本相同,适用于多数临床化学和临床免疫学活性物质的检查。血浆和血清在少数项目检查时也有些差别。血细胞内、外各种成分有梯度差,有的成分相差数十倍,故在采集、转移、保管和分离红细胞时应尽可能不使红细胞破坏而溶血。发生溶血的主要原因有容器不洁、接触水、强力振荡和分离红细胞时粗疏等。溶血的标本不仅能使血细胞内、外成分混合,使实验指标升高或降低,不能反映血清或血浆标本的真实含量,还能因溶血使游离血红蛋白增加而干扰血清胆红素的测定。

表 1-1 主要临床化学实验项目的红细胞与血浆浓度比较

项 目	单 位	红 细 胞	血 浆	红细胞/血浆
乳酸脱氢酶	U/L	58000	360	160
酸性磷酸酶	U/L	3	0.3	10
门冬氨酸氨基转移酶	U/L	300	8~20	20~30
丙氨酸氨基转移酶	U/L	110	16	7
钾	mmol/L	100	4~6	20
非糖还原物质	mg/L	400	80	5
肌酸激酶	U/L	0	100	
镁	mmol/L	5.5	2.2	2.5
肌酐	$\mu\text{mol/L}$	159	97	1.63
葡萄糖	mmol/L	4.14	5.04	0.83
尿素氮	mmol/L	5	6.2	0.82
无机磷	mmol/L	0.81	1.03	0.78
重碳酸氢根	mmol/L	19	26	0.73
总胆固醇	mmol/L	3.58	5.04	0.73
尿酸	mmol/L	147	377	0.40
氯	mmol/L	52	104	0.5
钠	mmol/L	16	140	0.11
钙	mmol/L	0.5	5	0.1

按采集血管不同将血液标本分为:

1. 静脉血:须扎止血带穿刺静脉采血,若止血带结扎超过 2 分钟,大静脉血流受阻而使毛细血管内压上升,可有血管内液与组织液交流,能使分子量小于 5000 的物质逸入组织液;随着止血时间的延长,局部组织发生缺氧而引起血液成分的变化渐大,实验结果出现不应有的升高或降低。

2. 毛细血管血(皮肤血):主要用于各种微量检查法或进行大规模普查。经皮肤所采集的血液实际是以动脉血为主,若温暖局部皮肤而使动脉扩张,所采集的动脉血更为丰富,称为动脉化毛细血管血,可用于血气检查。取血多用耳垂、指尖和足跟等部位。由于无法规定采血刺入的深度,加之每人皮肤厚度不同,刺破皮肤采血常需诱导,必然有组织液混入而影响实验的准确性。血常规检验过去用毛细血管血,但实验结果波动大、重复性差和易发生凝块,现在多已改用静脉抗凝血。为了采血而嘱病人活动或局部揉擦对多数的实验项目都会有一定的影响。毛细血管主要的缺点是易有溶血、凝血和组织液混入。

3. 动脉血:大多数实验使用静脉血或毛细血管血,但有些项目必须用动脉血,如血液气体分析、乳酸和丙酮酸测定等。动脉血一般应由医师或受过训练的护士采集。

使用全血和血浆检查,在采集标本时要加入抗凝剂,实验项目不同,所加入的抗凝剂也不同,常用的抗凝剂有:

1. 肝素:是生理性抗凝剂,抗凝机制较为复杂,主要是抑制凝血酶原转变为凝血酶,抑制凝血酶对纤维蛋白原转变为纤维蛋白和稳定血小板的作用。所用制剂多为肝素的钠或钾盐,除有些因肝素干扰的凝血机制实验项目外,大多数的实验都可用肝素作为抗凝剂。20U 肝素可抗凝 1ml 血液。2. 草酸盐:常用的有草酸钾、草酸钠、草酸铵,溶解后解离的草酸根与标本中的钙离子(Ca^{2+})形成不解离的草酸钙,失去 Ca^{2+} 的凝血功能而起抗凝作用。常用于临床化学和血液学检验。高浓度钾离子(K^+)或钠离子(Na^+)易使血细胞脱水皱缩,而草酸铵则可使血细胞膨胀,故测定血细胞比容时用草酸铵和草酸钾两者混合的抗凝剂。若用草酸钾或草酸钠作抗凝剂,与肝素为抗凝剂测定的血细胞比容比较,可降低 8%~13%,此时的血浆量也相应增加,用它测定血浆中化学成分,指标可低 5% 左右。标本中加入高浓度的草酸盐抗凝剂,可发生溶血和改变血液 pH,干扰测定血浆中的钾、钠和氯,还能抑制有些酶的活性。其优点是溶解度好、价廉,2mg 草酸盐能抗凝 1ml 血液。

3. 乙二胺四乙酸(EDTA)盐:常用的是它的钠或钾盐,抗凝作用是与 Ca^{2+} 络合而使 Ca^{2+} 失去凝血作用。适用范围与草酸盐基本相同。1~2mg EDTA 盐可抗凝 1ml

4. 枸橼酸盐:主要为枸橼酸钠,抗凝机制与草酸盐相似。在血中的溶解度低,抗凝力不如前几种抗凝剂。多用于临床血液学实验。5mg 枸橼酸盐可抗凝 1ml 血液。

5. 氟化钠:与 Ca^{2+} 结合而起抗凝作用,因其抑制细胞分解葡萄糖,故用于葡萄糖测定。

在使用抗凝剂时,常将抗凝剂溶解后按抗凝血量加于盛血的试管中,干燥后待用,装入标本后立即平稳混合,使之溶解抗凝。也可根据需要进行灭菌保存或制成不同颜色的负压采血管备用。

血液标本采集后应立即送检,实验室接到标本后就应尽快地进行检查;临床化学实验的血标本若不能及时检查,应浆血清或血浆与细胞分离,进行适当的处理,于较稳定的环境中。因为离体标本中的细胞和许多有机成分都有活性,久置常温或温度较高环境时,细胞代谢而消耗营养,同时细胞也易发生损伤和破坏,活性物质变性、失活和分解,造成实验的假阴性或假阳性,如血清中的酶可较快地失活而使结果下降,细胞内钾逸出,葡萄糖每小时可分解 1%~3% 等。

表 1-2 采血容器的颜色及用途

颜色	抗凝剂	用途
灰	草酸盐、氟化钠	全血、血浆,抑制糖原分解的酶
黄		消毒容器
绿	肝素	全血、血浆
红		血清
蓝	枸橼酸盐	全血、血浆
		3.8% 1:9 用于血沉、凝血机制等检验。
紫	乙二胺四乙酸	全血、血浆
		钾盐用于血细胞、血小板和血液学检验;钠盐用于肾上腺素、血管紧张素 I、II 检验

(二) 尿液

尿是肾功能活动的最终产物,是反映机体代谢、生理和病理活动的一面“镜子”,人体大多数的生物化学变化都能在尿中直接或间接地反映出来。肾功能有:代谢和病理性产物、灭活后的物质、外源与内生性有毒物质的排泄,有阈物质超阈的排出,对体液、电解质、血液气体、pH 等内环境的调节,肾脏内分泌功能与泌尿系统的尿路病理变化等。尿实验的优点是采集方便、无痛和及时,缺点是尿易受饮食及生理活动的影响。尿中成分波动较大,所含物质多,检查时易相互发生干扰,,以致较难确定随时采集标本的参考值,定量实验须留取 12 或 24 小时的尿液。为防止微生物孳生和自身分解,理化变化,尿标本中应加入适当的防腐剂。随时尿标本主要用于常规检查及定性检查和有形成份分析检查。尿标本要按照要求留取,细菌培养尿要用无菌容器收集。

表 1-3 尿放置时间过长对成分的影响

成分	变化	原因
颜色	深褐色	酸化和盐类析出、尿胆原转变为尿胆素
浊度	增强	盐类析出、细菌增殖和腐败
气味	氨味、恶臭	细菌分解尿素和腐败
酸碱度	碱化	细菌增殖,尿素分解产生氨
葡萄糖	减少,阴转	细菌和生物消耗
蛋白	变化不定	相对变化较小
胆红素	阴转	易发生光分解
酮体	阴转	挥发
尿胆原	阴转	转为尿胆素
潜血	轻度阳转后阴转	先溶血后被分解
白细胞	阴性	初较为稳定,后被分解
亚硝酸盐反应	轻度阳转后阴转	细菌使亚硝酸盐还原,后被分解羟胺
比重	轻度增加	水分蒸发,与温度和时间成正比
沉渣	观察困难	红细胞老化和溶解,白细胞、上皮细胞、管型变性,细菌增殖,盐类结晶析出

(三) 粪便

粪便检验的主要目的是观察消化功能,测定胆汁色素,了解肝胆功能、胆道排泄有无阻塞,有无出血和溶血情况,及寄生虫成虫、虫卵、毛蚴孵化和微生物培养等。实验目的不同,标本采集方法和留取的量各有不同。粪便常规检查需要5~10克,尽可能采集可疑阳性的部分于清洁容器内立即送检。若计数寄生虫虫卵或成虫、毛蚴孵化,应留取全部粪便或24小时粪便。需要细菌培养,应避免污染。用化学法检查潜血时,为避免饮食干扰,应注意饮食。

(四) 脑脊液

脑脊液主要产生于脉络血管丛及一部分脑室膜。其功能是保护脑、脊髓避免受外界压力及震荡的影响,维护脑与脊髓的营养和渗透压,并运送代谢物质。在脑、脊髓及被膜受外伤、恶变、出血和感染时,脑脊液的成分和细胞学将发生变化。脑脊液标本应由医师腰椎穿刺术抽取。常规检查应将穿刺抽取的脑脊液盛于清洁试管内,细菌培养应盛于无菌容器内,立即送检。因脑脊液蛋白过高时易发生凝固,为防凝固可适当加入抗凝剂。

(五) 胃及十二指肠液

胃及十二指肠液需要吞胃管或十二指肠管抽取。胃液实验的主要内容有胃液分析和脱落细胞学检查。胃液分析为功能性试验,要按照试验要求抽取标本,细菌培养要用无菌容器。十二指肠液是十二指肠引流术而抽取液体的统称,包括胆总管胆汁、胆囊胆汁、肝总管胆汁、十二指肠液。检验的目的是了解胆汁生成、理化性状、排泄情况,有无炎症、肿瘤、出血、结石等。胃液和十二指肠液由临床医师采集,采集后立即送检。

(六) 前列腺液及精液

前列腺液实验的主要目的是了解有无肿瘤和炎症。标本由医师用前列腺按摩术采集,一般滴在清洁的玻片上或试管内立即送检,可直接观察和用显微镜进行细胞学及细菌检查或者做细菌培养。精液检验主要是了解生育能力及睾丸、附睾有无炎症、肿瘤。标本由患者用手淫法采集,于清洁容器内立即送检。

(七) 心包液、胸腔积液、腹腔积液

心包液、胸腔积液、腹腔积液一般为病理性异常积液。常规检查的目的是确定积液的性质,鉴别渗出液和漏出液,有无感染、出血、肿瘤等。渗出液含纤维蛋白原较高,容易发生凝固,应及时送检。

(八) 关节腔积液

正常关节腔内只有很低少量液体,无法抽取。送检的关节腔液都有为异常改变。关节疾病或有些全身性疾病可发生关节腔积液。检查关节腔积液主要是为了区别积液性质,鉴别炎症或非炎症。除常规检查外可进行细菌培养,以观察感染性质。标本应由医师采集。

(九) 痰液

痰液是呼吸道的分泌物,检验痰液是为了解呼吸道及肺部的情况,如感染、肿瘤等。标本应嘱被实验者深吸后用力咳嗽,将痰从呼吸道咳出,取可疑部分送检,必要时留取24小时痰液。

(十) 其他

包括泪液、脓液、乳汁、唾液、房水及各种分泌液等。实验目的是了解性质(细菌感染、霉菌感染)是炎症或非炎症及肿瘤等。

第三节 现代实验客观化诊断参考范围

现代实验理化指标诊断的目的是通过各种实验获得体内信息和数据,用来判断身体正常或异常。每项实验都有一个标准尺度,即过去所称的正常值和正常范围,是现代实验理化指标诊断使用最久的概念之一,但较含糊,易产生许多误解,现改为参考值和参考范围。

一、参考范围的概念

1972年 Dybkaer 和 Grasbeck 首次提出用参考值和参考范围代替正常值和正常范围,已为国际临床化学学会确认。日本将其译为基准值和基准范围或间期,我国直译为参考值和参考范围。正常值的基础是正常人即健康人,目前尚无正常人的确切定义,世界卫生组织(WBO)认为,健康人不仅是无现病,而且是身体、心理、精神和社会生活都良好的人。这种规定是合理的,但很难寻找到这样的人。还有许多人携带遗传性缺陷或疾病的基因而不发病,一般检验无法排除。在人的发育和老化过程中,身体都有功能和形态的变化,与疾病有许多重叠。未发育成熟和衰老的个体虽检查时常有异常值,但不能视为不正常。患病也是一个变化过程,从量变到质变。Grasbeck 对芬兰 60~90 岁的老人进行调查,发现每人平均有 9 种疾病。1982 年孙荣武调查长春地区老人的自身抗体,有 5% 左右为阳性。

二、参考值和参考范围的建立

(一) 有关的几个名词

1. 参考个体(reference individuals): 按规定的标准和条件选择的被检查的个体。
2. 参考总体(reference population): 由可能抽样的全部个体组成的总体。
3. 参考样本组(reference sample group): 从参考总体随机抽取适量的参考个体组成的参考样本组,代表参考总体。
4. 参考值(reference value): 对参考样本组每个参考个体的某一指标进行测定取得的数值,经过统计学处理而形成的值。
5. 参考分布(reference distribution): 是参考数据的分布状态,可用统计学方法获得。
6. 参考范围(reference range): 指参考值上限和限的间距也称参考区间(reference interval)。
7. 其他

真阳性(true positive, TP)、假阳性(false positive, FP)(系误诊所致)、真阴性(true negative, TN)、假阴性(false negative, FN)(系漏诊所致)。

诊断敏感性(diagnosis sensitivity), 即真阳性率, $TP/(TP + FN)$, 为诊断试验阳性的病人占病人人数的比例。

诊断特异性(diagnosis specificity), 即真阴性率, $TN/(TP + FP)$, 为诊断试验阴性的非病人占无病总人数的比例。

阳性预报值(predictive value of positive test), $TP/(TP + FP)$, 为诊断试验阳性结果中真阳性的比例。

阴性预报值(predictive value of negative test), $TN/(TN + FN)$, 为诊断试验阴性结果中真阴性的比例。

试验效率(accuracy of the test), $(TP + TN)/(TP + TN + FP + FN)$ 。

ROC 曲线(receiver operating characteristic curve, ROC), 研究者操作特性接受曲线。

(二) 制定参考值时抽取检测对象的原则

1. 同质性

就是所选对象应在年龄、性别、民族、地区、生活习惯、环境、职业、劳动情况和营养状态等方面具有可比性。

2. 身体状况

虽然不能要求被检者身体完全健康,但应明确规定排除与被检查项目有直接影响或有关的一些因素和既往史,经医师检查无影响和干扰检查项目的阳性体征和阳性检验结果。即便这样选择对象,普通“健康”人群符合条件者也仅 50% 左右。选择参考本组还要排除的特殊因素有过度饮酒、过量吸烟、血压异常、毒瘾、依赖药物、正在进行治疗、有现病、饥饿、肥胖、过度消瘦、服避孕药、妊娠、月经期、哺乳期、近期献血和输血、近期手术、过度疲劳、精神过度紧张、发热等。

(三) 实验方法和人员培训

进行实验前应有周密的实施计划,对使用的方法、仪器、设备和试剂进行检查和评估,包括精密度、

质量控制、准确性和抗干扰性。所有试验必须进行试验。操作人员应进行培训,判定标准统一,对标本采集、运送和保管都要有明确的规定。按要求抽样组成参考样本组,样本组中参考个体应有一定数量,过少不能代表参考总体,过多将消耗大量人力和财力。一般实验项目的样本个体应在 100 例以上,如为偏态分布,应不少于 200 例,若是影响因素较多的项目或个体变异较大,就需要增加被检查对象的数量。

(四) 参考值和统计学处理

将调查所获得资料先进行初步分析,剔除不合要求的数据,选用适宜的统计学方法进行处理,计算出参考值和参考范围。对临床实验检查所用的统计学方法较多。符合正态分布或经对数转换后呈对数正态分布的可用正态分布,对偏态分布数据可用百分位数法或曲线似合法。在检验诊断学的参考值数据中正态和偏态分布的都有。前者以平均值为中心向两侧呈钟型分布,后者平均值两侧分布不均衡,有正偏态分布和负偏态分布两种。

表 1-4 常用临床化学实验项目的检测数据分布

项 目	正 态 分 布	偏 态 分 布
无机成分	钙、钠、氯、磷(游离)	钾、碳酸氢根、铁、二氧化碳
氮化合物	总蛋白、白蛋白、尿酸	球蛋白、总胆红素、非蛋白氮、BUN、Cr、纤维蛋白原
糖和脂肪	葡萄糖、磷脂、总胆固醇	总脂、TG、游离脂肪酸、游离胆固醇
酶		AST、ALT、碱性磷酸酶、酸性磷酸酶、淀粉酶

注:正态分布包括对数正态分布。

参考值涵盖参考总体的面积大小与检验所得的平均值加标准差的倍数有关,倍数过大使异常值成为参考值,失去确立参考值的意义。倍数过小反使许多正常人的检验结果成为异常。正态分布数据参考范围的确立常用参数法处理,以统计学处理而得到的参考范围无论是取单侧或双侧界值,都是以在多数参考个体的检验值为基础,按大数法则,一般应包括参考总体的 95% (均值 $\pm 1.96 \times$ 标准差),而另有 5% 的参考个体在参考范围之外,将其视为“异常值”。

实验检查值如高于或低于参考值范围,在大多数情况下应视为异常。而有些仅单侧高于或低于参考范围,就具有临床意义,如大多数功能酶仅存在于细胞内,血浆中无或含量很低,所以升高有临床价值。维生素在人体内不能合成,有些不能在体内贮存,食入过量也会及时排出,故多数维生素实验值降低才有临床意义。人体的固有成分都有明确的参考范围,病理性产物和一些外源性物质的参考值应为阴性或 0。但随着新理论和新概念的出现,实验技术灵敏度的提高,过去认为体内没有的物质和病理成分,现在也能在正常人群的体内检查出痕量。随着科学技术的进步,参考值的使用范围正在扩大。

身体固有成分的物理量真值是固定的,检验方法随着科学的发展而不断进步,其准确性、敏感度和特异性都在不断提高,所以对具体的实验项目来讲,过去和现在的参考值可能有所差异,相互比较时应结合所用方法和年代进行分析。如激素测定,过去多用有机溶剂萃取,常有丢失使实验结果低于体内真实水平。现在则用免疫原理检验,提高了特异性和敏感性,较以前的参考值为高。另外,由于生存条件和营养的改善及环境因素的影响,都可能使参考值有所改变。

三、总体(集团)参考值和自身(个体)参考值

参考值分为总体参考值和自身参考值。

1. 总体参考值

总体参考值是以参考总体为基础测得的参考值。现在临床所用的参考值都是总体参考值,用以衡量个体是否正常或异常,有时不能满足临床要求,建立自身参考值可作为补充。

2. 个体参考值

个体参考值是在自身健康时的检验值,确立为参考值。建立自身参考值时,必须经过健康检查,严格控制已知的外界影响因素,规定试验方法、间隔时间和标本采集等。测得值后,还应与同类型参考人群所建立的参考值进行比较,证明此个体确系健康,才能定为自身参考值。

在临床常有稍高或稍低于参考值的值,称为限界值(limit value),可能是平均值 $\pm (2 \sim 3)$ 个标准差

之间的值,属于参考总体95%以外的5%那部分正常人,也可能是有轻微变化的人。对其临床意义的判定首先应排除技术和人为的误差,以及生理因素、药物的干扰。正确判定它的临床意义能及时发现早期、隐性和潜伏期病人。如属无病,也可及时解除医源性造成的负担。

表 1-5-1 医学决定水平

成 分	参考值 (mmol/L)	决 定 水 平 (mmol/L)		
		1	2	3
电解质				
钠	138 ~ 146	115	135	150
钾	3.7 ~ 5.3	3	5.8	7.5
氯	98 ~ 109	90	112	
二氧化碳结合力	23 ~ 30	6	20	33
钙	2.25 ~ 2.65	1.75	2.75	3.38
镁	0.6 ~ 1.2	0.4	0.9	2.5
锂	0.5 ~ 1.2	0.4	0.8	1.5
磷(游离)	0.81 ~ 1.62	0.5	0.8	1.7
代谢产物				
尿素氮	2.9 ~ 9.3	2.0	10.0	18.0
肌酐	6 ~ 133 $\mu\text{mol/L}$	50	140	530
尿酸	0.15 ~ 0.41	0.12	0.47	0.63
葡萄糖	3.30 ~ 5.23	2.48	6.6	10.0
总胆固醇	3.9 ~ 6.5	2.4	6.5	10.40
甘油三酯	0.22 ~ 1.89	0.22	2.00	4.40
总蛋白	60 ~ 80g/L	45	60	80
白蛋白	35 ~ 50g/L	20	35	52
胆红素	1.7 ~ 20.5 $\mu\text{mol/L}$	25	40	350
铁	9.0 ~ 29.0 $\mu\text{mol/L}$	7.0	40	70
酶				
碱性磷酸酶	25 ~ 90U/L	50	135	400
γ -谷氨酰转肽酶	5 ~ 30U/L	15	45	150
乳酸脱氢酶	100 ~ 320U/L	200	450	800
淀粉酶	110 ~ 330U/L	90	225	370
丙氨酸氨基转移酶	5 ~ 30U/L	20	60	300
门冬氨酸氨基转移酶	8 ~ 30U/L	20	60	300
肌酸激酶	10 ~ 120U/L	60	200	1500

四、临床医学决定水平

临床医师诊断疾病不仅依靠检验资料,还需要结合其他检查才能确定诊断。即便检验诊断材料符合各种要求,可信范围仅为95%,在使用时有一定的局限性。1986年 Bornett 提出医学决定水平的概念,即根据不同的治疗目的,规定样本中的化学成分含量高于或低于某一浓度水平时可采取相应措施。制定医学决定水平是为了便于临床处理,是医师在临床处理病人的阈值。按性质分为3组,即电解质组、代谢产物组、酶组。见表1-6。

举例:以血钾为例有3个医学决定水平,3、5.8、7.5mmol/L。当低于3mmol/L,可出现明显低钾症状和体征,除查找原因外,应采取应急的治疗措施。高于5.8mmol/L,应配合其他检查,查找原因,确定诊断。大于7.5mmol/L为高钾,应立即采取措施降低血钾。

第四节 影响实验指标的干扰因素及准确与误差

一、影响实验指标的干扰因素

生物体的实验与其他实验对非生物标本的检验有很大的不同。前者受机体生活和代谢的影响,而生理因素对每一项检验的影响大小不一。见表1-6。

表1-6 影响实验指标结果的因素

影 响 因 素	内 容
遗传	人种、民族、种族、家族、个体
自然环境	地区、气候、海拔
生活习惯与条件	职业、劳动方式与强度、运动、精神与情绪、饮食、营养、习惯、嗜好等
年龄现性别	年龄、性别、妊娠、青春期、月经期、更年期、授乳
时差或生物钟	日内差、日间差、年差、季差、睡眠
标本	标本类别、采集时间、放置时间、部位、姿势、扎止血带时间。
其他因素	身高、体重、血压、体表面积、胖瘦
服用药物	

这些因素对实验结果的影响也不一样,影响较大的有:

1. 饮食

有许多检查都易受饮食的影响,有的是一过性的,有的影响时间较长,这与食物的性质、种类、进食量、时间、饮食习惯、个体差异都有直接和间接的关系。一般来说,进食高糖食品后几十分钟,血糖可升高参考值的2~3倍,但持续时间较短;进食高甘油三酯食品后,甘油三酯浓度很快升高,可达参考值2倍以上,并能引起乳糜样血,相应的也使 β 脂蛋白和乳糜微粒浓度升高,且持续时间可在1天以上。血脂高和血清混浊能使TTT升高。以肉食为主的人,其甘油三酯浓度高于进一般食物者。虽然一次大量摄入胆固醇也能影响血中水平,但其波动范围远没有甘油三酯大。外源性胆固醇对血液影响远不如内源生成的胆固醇对血液胆固醇水平影响大。但长期食用高胆固醇食物,其血胆固醇可较进普通饮食的人为高。据统计,进食蔬菜和一般主食的人,其胆固醇浓度为 5.2mmol/L (200mg/dl),而以牛乳和蛋类为主食者的胆固醇浓度为 6.7mmol/L (256mg/dl),高热量者为 7.6mmol/L (291mg/dl)。血中游离脂肪酸与食量呈负相关,是反映以糖为主的热量不足、脂肪分解的表现,饥饿时升高,咖啡饮料可使游离脂肪酸浓度上升3倍。血尿素氮受蛋白质摄入多少的影响,吃大量蛋白质食物后,血尿素氮升高,每天摄入蛋白质 0.5 、 1.5 、 2.5g/kg ,血尿素氮分别为 6.8 、 13.6 、 17.1mmol/L 。血氨也相应升高,但不影响肌酐。进食与消化是复杂的生理过程,涉及许多组织、脏器和内、外分泌功能,所以有不少实验项目都有变化。

2. 性别

性别对许多实验项目有影响,女性受性周期影响较大,男女发育阶段也有一定的差别。男性在青壮年期雄性激素分泌旺盛和蛋白质合成功能强,与之有关的项目(如肌酸激酶、铁、血红蛋白、红细胞、尿酸、前白蛋白、视紫质结合蛋白和雄性激素等)数值均为男性大于女性。女性在青春期发育期和经期,维持女性征的雌激素,与排卵和着床有关的孕激素、黄体酮及垂体激素的促黄体生成素、促卵泡生成素和泌乳素等都具有特征性的变化。妊娠时,胎盘分泌胎儿生长发育所需要的激素及其引起代谢的生物学变化,除黄体素外,还有绒毛膜促性腺激素、胎盘泌乳素。尿酸、乳酸脱氢酶、甘油三酯、碱性磷酸酶、亮氨酸氨酶、甲状腺激素等。

3. 年龄

各年龄阶段的变化除与性别有关外,与年龄本身也有关系,一般是从婴幼儿、儿童、青少年、青壮年、更年期和老年,从生长发育代谢旺盛至代谢减慢、衰老,各种生物活性物质从活跃到降低,免疫功能从发育不全到发育完善直到衰老、萎缩,其相关的实验也有相应的变化。新生儿如有血氧分压和氧饱和度

低、有机酸特别是乳酸堆积和代谢性酸中毒,一般在 24 小时后可转为正常。婴儿血中胆红素上升能持续 3~15 天,形成新生儿黄疸,但胆红素很少大于 $85.5\mu\text{mol/L}$ (5mg/dl)。低血糖,高血钙,组织合成代谢占优势,氨基酸和尿素氮含量低。因母体影响,婴儿的三碘甲状腺原氨酸(T_3)和甲状腺素(T_4)较高,儿童因发育需要, T_3 和 T_4 量大,至 16 岁左右与成人基本相同。儿童除碱性磷酸酶外,多数酶活性较低。血中有较高的胎儿血红蛋白,可作为判定成熟的标志。血红蛋白和红细胞在胎儿期由于缺氧而较高,出生后因血液稀释可出现新生儿贫血,2~3 个月后降至最低,1 岁时可维持在低水平,以后再逐渐上升。青春发育期接近或达到正常人水平。男性 30~35 岁时的检验数值为一生的高值;女性 13 岁左右为高峰值,以后随着青春发育而逐渐下降,20~30 岁为生理性低值期,40 岁后逐渐上升,但仍较男性略低,更年期后男女基本相同。儿童血清高值的项目有游离脂肪酸、乳酸脱氢酶、磷、肾素碱性磷酸酶、前白蛋白、白细胞等。较低值项目有总蛋白、肌酐、胆固醇等。老年人高值项目有儿茶酚胺、甲状旁腺激素、自身抗体等。低值的项目有总蛋白、降钙素、肾上腺皮质激素、白蛋白、细胞免疫等。

4. 遗传因素

遗传因素包括家族、民族、种族及个体的素质差异等,遗传因素较为复杂,对检验诊断有一定的影响。有些遗传性疾病引起的变化为病理性变化,在参考值之外,但对许多较轻微或隐性遗传性疾病难以从参考值中剔除。一般认为白种人 40 岁以后的血清甘油三酯及胆固醇比黑种人高;白种人的红细胞和血红蛋白比黄种人高;黑种人的肌酸激酶和乳酸脱氢酶比白种人高;黑种人的葡萄糖耐量较低。肥胖与遗传有关,多数肥胖者和血清胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、葡萄糖、乳酸脱氢酶、磷比体重正常者高;往性激素较低。

5. 状态(包括姿势、运动、精神、情绪等)和时间

状态包括姿势、运动、精神、情绪、劳动等,对检验都有直接或间接的影响,即使无任何较强的风、外因素刺激,机体也因日常的活动和生物钟的影响有一定的波动。一般情况下变化并不显著。从仰卧位转为立位时可发生血管内水分向组织间隙流动(大约有 8%~10%),不能滤出的成分相对升高,如各种蛋白、钙、胆固醇、甘油三酯、胆红素、血中固有的酶和细胞等。一般生理成分在早晨起时都处于低水平,随着起床和活动增多而逐渐升高,下午较高,入夜休息和睡眠后逐渐降低,早晨起前最低。这些生理活动一般有规律,日积月累成为所谓的“生物钟”,是日内差、日间差和季差的生物学基础。见表 1-7、1-8、1-9。

表 1-7 个体日变动差异(最高和最低)

项 目	日 变 动	项 目	日 变 动
胆固醇(mmol/L)	0.52	钠(mmol/L)	4.80
胆固醇/酯化胆固醇	0.02	钾(mmol/L)	0.40
甘油三酯(mmol/L)	0.33	钙(mg/L)	3.00
磷脂(mmol/L)	0.30	氯(mmol/L)	4.23
游离脂肪酸(mol/L)	200	磷(mmol/L)	0.22
碱性磷酸酶(King U/L)	1.20	总蛋白(g/L)	0.60
丙氨酸氨基转移酶(U/L)	3.60	白蛋白/球蛋白	0.30
门冬氨酸氨基转移酶(U/L)	3.90	TTT(U)	1.10
乳酸脱氢酶(U/L)	2.70	ZnTT(U)	1.40
胆碱酯酶(pH)I	0.10	尿素氮(mmol/L)	1.20
淀粉酶(Somogy U/L)	17	尿酸(mmol/L)	0.49