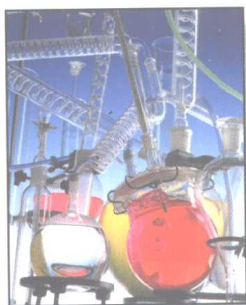


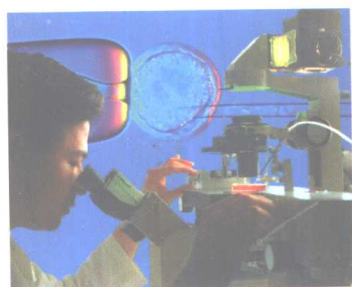
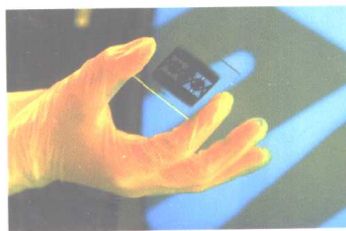
现代

临床生化检验学

XIANDAI
LINCHUANG
SHENGHUA
JIANYANXUE



■ 主编 · 张秀明 李健斋
魏明竟 侯振江



人民军医出版社

现代临床生化检验学

XIANDAI LINCHUANG SHENGHUA JIANYANXUE

主 编	张秀明	李健斋	魏明竟	侯振江	
副主编	沈伽弟	田亚平	赵树铭	齐振普	鄢盛恺
	沈琪琳	周伟强	邢志广	杨广声	崔 巍
	马 茹	朱明慧	王吉寿	王虹蕾	赵 刚
	张玲叶	袁志军	韩榜成	魏占成	王亚东
	陈书恩	宋洪臣	贺举信	郭新胜	

人民军医出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

现代临床生化检验学/张秀明等主编. 北京:人民军医出版社,2001.1.
ISBN 7-80157-084-7

I. 现… II. ①张… III. 生物化学-医学检验 IV. R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 11660 号

人民军医出版社出版
(北京市复兴路 22 号甲 3 号)
(邮政编码:100842 电话:68222916)
人民军医出版社激光照排中心排版
潮河印刷厂印刷
春园装订厂装订
新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:85.5·字数:2010 千字
2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月(北京)第 1 次印刷

印数:0001~4000 定价:145.00 元

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

2001.1.10

編 著 者

(以姓氏笔画为序)

邓心新	马卫红	马惠珍	马 茹	万光霞
万雄萍	王 虹	王成彬	王吉寿	王彩云
王虹蕾	王淑娟	王亚东	田亚平	孙丽莉
李健斋	李冬冬	李凤香	李国平	史小美
齐振普	许文荣	刘亚林	刘爱华	邢志广
阮晓蓉	朱明慧	朱毅堂	杨麦贵	杨广声
杨菊红	杨俊英	沈伽弟	沈琪琳	张 抗
张晨光	张秀明	张秀文	张贵贤	张凤巧
张玲叶	张积霞	吴际贞	陈书恩	陈保民
宋景贵	宋洪臣	郑 善	周伟强	周 勇
林春榕	赵树铭	赵 刚	赵春霞	郭新胜
郭广宏	替玉玺	饶国洲	侯振江	贺举信
袁家颖	袁志军	钱书虹	钱庆文	黄君富
崔 巍	曹红翠	舒惠荣	鲍依稀	韩榜成
鄢盛恺	魏明竟	魏占成		

内 容 提 要

本书全面、系统、深入地介绍了目前最先进而又实用性强的临床生化检验新理论、新技术、新方法及临床应用新进展。作者从临床诊断角度出发,将 200 余项生化检验项目按疾病分为肾脏疾病、糖尿病、心脏疾病、血脂测定与临床、纤溶系统的实验室检查与临床、高血压病、神经和精神疾病、内分泌疾病、恶性肿瘤、骨疾病、体液平衡紊乱、治疗药物监测、自由基与临床、细胞因子与临床、营养评价、毒理学监测、肝胆胰疾病等 17 章进行介绍,从而使本书具有实验室与临床相结合的特点。书中介绍的技术方法可供大、中、小型不同层次实验室选用,临床医生也可从书中找到有关疾病诊断、疗效观察、病情和预后判断等有价值的生化指标。此外,对标本的采集、贮存及有关影响因素也作了较为详细的介绍,每节后附有大量的国内外文献可供进一步查阅。

本书主要供临床检验人员、临床医生、临床和实验研究人员、医药院校师生等学习和参考。

责任编辑 张建平

序

临床生化检验是检验医学的重要组成部分,它对疾病的诊断、治疗、预后判断和健康评价等有着十分重要的意义。近年来,由于检验仪器和计算机科学的飞速进展,以及基础医学研究的重大突破,出现了许多新理论、新项目、新技术、新方法,它又将临床生化检验推向了一个新的高度。

根据国内外近十年来的统计,临床生化检验项目每年以10%~20%的速度递增,一些传统项目的检测方法及临床应用也有了新的进展,如在心脏病的诊断与治疗方面,心肌蛋白谱分析大有代替心肌酶谱分析之势;纤溶系统各种因子的检测已成为心脑血管疾病溶栓治疗监控的重要手段;纤维结合蛋白、层粘连蛋白、透明质酸和各种胶原蛋白等的检测使肝纤维化的早期诊断成为可能;糖化蛋白质检验对糖尿病的监控、各种尿微量蛋白检测对糖尿病肾病的早期诊断具有划时代的意义;肿瘤标志物检测在恶性肿瘤的诊断、疗效监测、病情及预后判断、预报复发等方面具有重要意义,有些甚至是影像学检查所不能替代的;体液中酶与同工酶的活力测定为临床医生判断病情提供了十分有价值的信息,特别在心肌梗死、肝细胞损害、恶性肿瘤及神经肌肉病损等方面近年来有很大进展;脑组织特异性蛋白检测对急性脑血管病和中枢神经系统变性病的早期诊断具有神经影像学检查所不能取代的价值;治疗药物监测已成为临床生化检验学的一个重要分支,在肿瘤化疗、强心甙及抗心律不齐、抗癫痫、抗抑郁等治疗性药物的控制使用中,可根据个体差异合理调整剂量和给药间隔,从而提高疗效,减少毒副作用。凡此种种均足以说明,今天的临床生化检验已经或正在发生天翻地覆的变化。但国内有关现代临床生化检验的书籍较为缺乏,特别是生化检验与临床诊断相结合的专业书籍更为少见。

有鉴于此,新乡医学院张秀明、卫生部北京医院李健斋、第三军医大学魏明竞、河北沧州卫校侯振江等同志,从临床和实验室实际出发,结合自己多年来的临床检验工作经验,参阅了大量的国内外文献,编写了《现代临床生化检验学》一书。他们从临床诊断的角度出发,将200余项生化项目按疾病分类介绍,从而使该书具有实验室与临床相结合的特点,内容新颖丰富,切合临床,实用性强,检验人员可从书中选择适合自己实验室的方法,临床医生可从书中找到有关疾病诊断、疗效观察、病程和预后判断等有价值的生化检验指标以及化验结果的分析、判断和

解释。

本书出版发行,实乃检验界一大幸事。我深信本书的出版必将对我国正在迅猛发展的检验医学事业起进一步推进作用,同时也为临床医师更有效和正确地运用现代医学检验手段提供有价值的信息。

全国高等检验医学教育协会理事长
重庆医科大学检验医学系教授、博士生导师 **康格非**

2000年8月

前 言

近年来,临床生化检验专业发展迅速,新项目、新技术、新方法不断涌现,一些传统项目的临床应用也有了新的进展,临床检验工作者和临床医生都迫切需要一本能反映近年来临床生化检验专业最新进展,又具有系统性、实用性的检验与临床相结合的大型参考书。为此,我们邀请了60余名长期从事临床检验工作,具有丰富实践经验的专家、学者编写了这本《现代临床生化检验学》,相信本书的出版将弥补国内这类专业书匮乏的现状。

本书全面、系统、深入地介绍了目前最先进而又实用性强的分析方法及临床应用最新进展。从临床诊断的角度出发,将200余项生化项目按疾病分类介绍,从而具有实验室与临床相结合的特点。书中介绍的技术方法可供大、中、小型不同档次实验室选用,临床医生也可从书中找到有关疾病诊断、疗效观察、预后判断等有价值的生化指标。

本书对每个生化项目的介绍基本上都按照生化特性—标本—测定方法—临床意义—参考文献的统一格式进行。项目名称后有英文全称和缩写;生化特性主要介绍该项目的化学分类、分布、简要生化代谢或形成机制、生理生化功能等内容;标本一段给出了可供分析的体液种类、标本的采集方法、时间及注意事项,标本的稳定性及有关影响因素等;测定方法一段首先介绍该项目测定方法的现状与进展,简要说明每种方法的原理及优缺点,力求全、新、实用,然后结合我国实际和国内外发展趋势,推荐一种或数种方法详细介绍,具体内容包括分析原理、试剂与仪器、操作步骤、结果计算、参考值及注意事项等;临床意义一段以综述形式对每个生化项目尤其是近年来新开展项目的临床意义作了较为全面的介绍。参考文献以阿拉伯数字顺序排列于每个项目的最后,并在文内相应处角注,便于读者进一步查阅。书中所介绍的方法未注明出处的,多引自《全国临床检验操作规程》第二版。

全书共分17章。第1章由第三军医大学检验系魏明竟教授任主编;第2章由北京协和医院鄢盛恺博士任主编;第3章和第15章由河北沧州卫校侯振江高级讲师任主编;第4章由北京医院李健斋教授任主编;第5章由北京医科大学第一医院袁家颖副教授任主编;第6章由第三军医大学西南医院赵树铭博士任主编;

第7章和第10章由新乡医学院二附院张秀明副教授任主编；第8章由重庆医科大学钱庆文博士任主编；第9章由解放军总医院田亚平教授任主编；第11章由河南新乡市第一人民医院齐振普副主任技师任主编；第12章由河南医科大学钱书虹副教授任主编；第13章由第四军医大学杨麦贵教授任主编；第14章由北京协和医院崔巍博士任主编；第16章和第17章由军事医学科学院沈伽弟教授任主编。

北京医科大学王淑娟教授，河南医科大学苏天水教授、王诗瑾教授、金雨琦副教授，河南省人民医院高航云主任技师，深圳市东湖医院陈士竹主任技师对本书的出版给予了积极的支持和鼓励，王淑娟教授还对第5章进行了反复审阅和修改，在此一并表示最诚挚的感谢。

由于我们水平有限，书中疏漏之处和缺点、错误在所难免，恳请同道们批评指正。

编 者

2000年8月

目 录

第 1 章 肾脏疾病	魏明竟主编(1)
第一节 肌酐.....	(1)
第二节 尿素.....	(8)
第三节 尿酸	(12)
第四节 尿液总蛋白质	(19)
第五节 血清胱抑素 C	(24)
第六节 尿微量白蛋白	(29)
第七节 β_2 -微球蛋白	(36)
第八节 视黄醇结合蛋白	(41)
第九节 α_1 -微球蛋白	(46)
第十节 尿中IV型胶原	(50)
第十一节 尿液酶及其同工酶	(53)
第十二节 肾小球滤过率测定	(60)
第十三节 肾血流量和肾血浆流量	(68)
第十四节 肾小管最大重吸收和分泌能力	(72)
第十五节 肾脏对尿的酸化功能检查	(74)
第 2 章 糖尿病	鄢盛恺主编(80)
第一节 概述	(80)
第二节 葡萄糖	(84)
第三节 葡萄糖耐量试验	(92)
第四节 乙酰乙酸	(96)
第五节 β -羟丁酸	(100)
第六节 糖化血红蛋白 A1c	(104)
第七节 糖化血清蛋白.....	(107)
第八节 胰岛素.....	(113)
第九节 C-肽.....	(119)
第十节 1,5-脱水葡萄糖苷	(124)
第 3 章 心脏疾病	侯振江主编(131)
第一节 概述.....	(131)
第二节 肌酸激酶.....	(135)

第三节	肌酸激酶同工酶·····	(142)
第四节	乳酸脱氢酶·····	(152)
第五节	乳酸脱氢酶同工酶·····	(158)
第六节	天门冬氨酸氨基转移酶及其同工酶·····	(166)
第七节	α -羟丁酸脱氢酶·····	(171)
第八节	糖原磷酸化酶同工酶 BB·····	(174)
第九节	肌红蛋白·····	(177)
第十节	心肌肌球蛋白·····	(184)
第十一节	肌钙蛋白·····	(187)
第4章	血脂测定与临床·····	李健斋主编(195)
第一节	脂蛋白化学与代谢·····	(195)
第二节	血脂测定标准化·····	(204)
第三节	血脂测定中的基质效应·····	(211)
第四节	血脂测定的分析前变异及标本采集·····	(215)
第五节	血清总胆固醇测定·····	(218)
第六节	血清甘油三酯测定·····	(229)
第七节	血清高密度脂蛋白胆固醇测定·····	(235)
第八节	血清低密度脂蛋白测定·····	(239)
第九节	血清脂蛋白电泳分析·····	(242)
第十节	血清载脂蛋白测定·····	(245)
第十一节	血清脂蛋白(a)测定·····	(250)
第十二节	血脂、脂蛋白、载脂蛋白参考值·····	(252)
第十三节	血脂分析临床应用须知·····	(263)
第十四节	高脂蛋白血症与异常脂蛋白血症·····	(267)
第5章	纤溶系统的实验室检查与临床·····	袁家颖主编(275)
第一节	概述·····	(275)
第二节	纤维蛋白原·····	(276)
第三节	纤维蛋白(原)降解产物·····	(282)
第四节	纤溶酶原·····	(286)
第五节	纤溶酶·····	(292)
第六节	组织型纤溶酶原激活物·····	(296)
第七节	纤溶酶原激活物的抑制物·····	(302)
第八节	血浆 α_2 -抗纤溶酶·····	(305)
第九节	血小板 α -颗粒膜蛋白·····	(308)
第十节	蛋白 C·····	(314)
第十一节	D-二聚体·····	(319)

第 6 章 高血压	赵树铭主编(327)
第一节 血儿茶酚胺.....	(327)
第二节 尿儿茶酚胺.....	(332)
第三节 肾素.....	(335)
第四节 香草扁桃酸.....	(339)
第五节 内皮素.....	(343)
第六节 血管紧张素转换酶.....	(354)
第七节 变肾上腺素.....	(360)
第八节 前列腺素和血栓素 A ₂	(363)
第 7 章 神经和精神疾病	张秀明主编(376)
第一节 概述.....	(376)
第二节 脑脊液总蛋白.....	(385)
第三节 脑脊液免疫球蛋白.....	(389)
第四节 脑脊液各类蛋白质.....	(396)
第五节 髓鞘碱性蛋白.....	(408)
第六节 S-100 蛋白	(413)
第七节 脑脊液糖类及其代谢产物.....	(418)
第八节 脑脊液酶类.....	(423)
第九节 神经元特异性烯醇化酶.....	(429)
第十节 氨基酸类神经递质.....	(436)
第十一节 脑脊液细胞因子.....	(447)
第十二节 脑脊液神经肽.....	(456)
第 8 章 内分泌疾病	钱庆文主编(468)
第一节 概述.....	(468)
第二节 促肾上腺皮质激素.....	(470)
第三节 皮质醇.....	(474)
第四节 17-羟皮质类固醇和 17-酮类固醇.....	(482)
第五节 甲状腺激素.....	(486)
第六节 促甲状腺激素.....	(494)
第七节 甲状腺摄 ¹³¹ 碘试验.....	(499)
第八节 抗甲状腺自身抗体.....	(502)
第九节 雌性激素.....	(507)
第十节 促性腺激素.....	(514)
第十一节 睾酮.....	(522)
第十二节 生长激素.....	(528)
第十三节 泌乳素.....	(532)
第 9 章 恶性肿瘤	田亚平主编(536)

第一节	概述	(536)
第二节	本周蛋白	(540)
第三节	甲胎蛋白	(546)
第四节	甲胎蛋白异质体	(552)
第五节	癌胚抗原	(558)
第六节	组织多肽抗原	(563)
第七节	前列腺特异性抗原	(565)
第八节	糖链抗原-125	(575)
第九节	糖链抗原 19-9	(579)
第十节	糖链抗原-50	(582)
第十一节	糖链抗原—242	(585)
第十二节	糖链抗原 15-3	(588)
第十三节	糖链抗原 72-4	(591)
第十四节	α_1 -酸性糖蛋白	(594)
第十五节	铁蛋白	(596)
第十六节	芳香基硫酸酯酶及其同工酶	(603)
第十七节	α -L-岩藻糖苷酶	(607)
第十八节	酸性磷酸酶及其同工酶	(614)
第十九节	异常凝血酶原	(621)
第二十节	谷胱甘肽 S-转移酶	(626)
第二十一节	肿瘤基因标志	(628)
第二十二节	端粒酶	(633)
第二十三节	假尿嘧啶核苷	(641)
第二十四节	多胺	(643)
第二十五节	膀胱癌标志物 ⁽¹⁾	(645)
第二十六节	绒毛膜促性腺激素	(646)
第二十七节	5-羟色胺和 5-羟吲哚乙酸	(649)
第二十八节	钙调素	(654)
第二十九节	新蝶呤	(662)
第三十节	醛缩酶及其同工酶	(668)
第 10 章	骨疾病	张秀明主编(676)
第一节	甲状旁腺激素	(677)
第二节	总钙和离子钙	(684)
第三节	镁	(693)
第四节	磷	(701)
第五节	维生素 D 及其代谢产物	(709)
第六节	骨钙素	(716)
第七节	骨性碱性磷酸酶	(724)

第八节	I型前胶原氨基端-和羧基-端前肽	(730)
第九节	I型胶原羧基端末肽及其降解产物	(736)
第 11 章	体液平衡紊乱	齐振普主编(743)
第一节	概述	(743)
第二节	钾和钠	(745)
第三节	氯	(753)
第四节	总二氧化碳与碳酸氢根	(759)
第五节	丙酮酸	(765)
第六节	乳 酸	(769)
第七节	阴离子隙	(777)
第八节	血气分析与酸碱平衡	(782)
第 12 章	治疗药物监测	钱书虹主编(817)
第一节	概述	(817)
第二节	镇静催眠药	(819)
第三节	抗癫痫药	(824)
第四节	抗慢性心功能不全药	(836)
第五节	抗心律失常药	(840)
第六节	平喘药(氨茶碱)	(852)
第七节	抗精神失常药	(855)
第八节	抗生素	(862)
第九节	抗肿瘤药	(874)
第十节	免疫抑制剂	(882)
第 13 章	自由基与临床	杨麦贵主编(887)
第一节	概述	(887)
第二节	过氧化脂质	(888)
第三节	超氧化物歧化酶	(896)
第四节	谷胱甘肽过氧化物酶	(906)
第五节	过氧化氢酶	(911)
第六节	一氧化氮	(916)
第七节	还原型谷胱甘肽	(925)
第八节	维生素 E	(929)
第九节	维生素 C	(936)
第 14 章	细胞因子与临床	崔巍主编(948)
第一节	概述	(948)
第二节	细胞因子的生物学特性和临床意义	(950)

第三节	细胞因子的测定方法及进展	(960)
第四节	各种细胞因子的检测	(966)
第五节	细胞因子受体的检测	(990)
第六节	集落刺激因子	(993)
第七节	血小板活化因子	(1000)
第 15 章	营养评价	侯振江主编(1007)
第一节	硒	(1007)
第二节	铜	(1015)
第三节	锌	(1019)
第四节	血清铁和总铁结合力	(1026)
第五节	维生素 A	(1031)
第六节	维生素 K	(1040)
第七节	维生素 B ₁	(1044)
第八节	维生素 B ₂	(1049)
第九节	维生素 B ₆	(1053)
第十节	维生素 B ₁₂	(1057)
第十一节	叶酸	(1061)
第 16 章	毒理学监测	沈伽弟主编(1066)
第一节	概述	(1066)
第二节	胆碱酯酶及其同工酶	(1074)
第三节	乙醇	(1089)
第四节	碳氧血红蛋白	(1099)
第五节	铝及其化合物	(1108)
第六节	镉及其化合物	(1117)
第七节	铅及其化合物	(1127)
第八节	吗啡	(1141)
第 17 章	肝胆胰疾病	沈伽弟主编(1152)
第一节	概述	(1152)
第二节	血清总蛋白测定	(1159)
第三节	白蛋白	(1165)
第四节	前白蛋白	(1171)
第五节	血清蛋白电泳	(1179)
第六节	纤维结合蛋白	(1184)
第七节	层粘连蛋白	(1193)
第八节	血氨	(1197)
第九节	总胆红素和结合胆红素	(1202)

第十节 胆汁酸	(1218)
第十一节 甘氨胆酸	(1223)
第十二节 丙氨酸氨基转移酶及其同工酶	(1228)
第十三节 碱性磷酸酶及其同工酶	(1240)
第十四节 L- γ -谷氨酰基移换酶及其同工酶	(1249)
第十五节 5'-核苷酸酶	(1260)
第十六节 单胺氧化酶	(1264)
第十七节 脯氨酸肽酶	(1268)
第十八节 甘氨酰脯氨酸二肽氨基肽酶	(1273)
第十九节 谷胱甘肽 S 转移酶及其同工酶	(1277)
第二十节 腺苷脱氨酶	(1284)
第二十一节 山梨醇脱氢酶	(1295)
第二十二节 谷氨酸脱氢酶	(1299)
第二十三节 III型前胶原	(1302)
第二十四节 IV型胶原	(1304)
第二十五节 透明质酸	(1309)
第二十六节 脂肪酶	(1316)
第二十七节 淀粉酶及其同工酶	(1324)
第二十八节 定量肝功能试验	(1334)

第1章 肾脏疾病

肾脏是人体的主要排泄器官,具有重要的生理功能。肾脏通过生成尿液排泄非挥发性代谢废物和异物,维持体内水、电解质和酸碱平衡,调节细胞外液量和渗透压,以保持机体内环境的相对稳定。肾脏还分泌多种生物活性物质,如肾素、前列腺素、激肽释放酶-激肽系统、1,25-二羟胆骨化醇和促红细胞生成素等,在更大范围调节代谢,影响生命活动。

肾脏疾病的种类很多,大致可分为原发性肾脏疾病和继发性肾脏疾病两类。前者如肾脏的感染、肿瘤、结石、血管性疾病、先天畸形以及与免疫变应性有关的疾病;后者常见于代谢性疾病、血液病、内分泌疾病、自身免疫性疾病及结缔组织疾病、充血性心功能不全、肝脏疾病及恶性肿瘤等引起的肾损害,因此,涉及肾脏疾病的临床化学诊断项目很多。

本章就肾脏疾病的诊断、鉴别诊断、病程病情监测、疗效及预后判断等较为专用和常用的临床化学方法作一些介绍,主要包括血浆低分子含氮物质测定、尿液蛋白质检查、尿液酶活性测定及定量肾功能试验等。肾脏疾病的其它临床化学检查,如肾病综合征诊断标准中的低蛋白血症(血清蛋白电泳、总蛋白及白蛋白测定)和高脂血症(血清胆固醇、甘油三酯测定等)、反映肾脏对电解质平衡调节能力的血清钾、钠、钙、无机磷和镁测定、肾脏对维持机体酸碱平衡能力的血气及酸碱分析、肾性糖尿及肾性氨基酸尿诊断的尿液葡萄糖及氨基酸分析以及肾脏疾病相关的内分泌激素、细胞因子、自由基测定等,将分别在其它相关章节中介绍。

第一节 肌 酐

肌酐(Creatinine, Cr)是一种低分子量含氮化合物,分子量为116D。肌酐主要由肌肉产生,同一个体其产生量较为恒定。血中肌酐主要由肾脏从尿中排泄。血中肌酐浓度主要与肾小球滤过率相关,因而血浆肌酐测定是临床常规肾功能试验之一。

一、生化特性^[1,2]

肌酐是肌酸的终末代谢物。肌酸是由精氨酸、甘氨酸和甲硫氨酸在肝脏和肾脏中合

成,经由血液循环,在肌肉组织中以肌酸及肌酸磷酸的形式存在。

在肌肉组织内使用的主要能源是ATP,而肌酸磷酸则是ATP的一种贮存性物质。当肌肉收缩时,ATP作为能源被利用,继而肌肉组织中的肌酸磷酸和ADP在CK的作用下形成ATP,给予补充。在肌肉收缩活动停止后,肌肉内的糖原、丙酮酸、乳酸等代谢生成ATP,由ATP再生成肌酸磷酸。

在肌肉组织中,肌酸主要通过不可逆的