

全国高等医药院校医学检验技术专业规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

供医学检验技术专业用

医学检验导论

主 审 刘成玉

主 编 龚道元
徐克前
林发全



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国高等医药院校医学检验技术专业规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

供医学检验技术专业用

医学检验导论

主 审 刘成玉

主 编 龚道元 徐克前 林发全

副主编 郑 磊 孙晓春 徐军发 胥文春

编 委 (以姓氏笔画为序)

王元松 (青岛大学)

石青峰 (桂林医学院)

闫海润 (牡丹江医学院)

江新泉 (泰山医学院)

孙晓春 (江苏大学)

孙连桃 (包头医学院)

李树平 (湖南医药学院)

李 萍 (河北北方学院)

李思虹 (佛山科学技术学院)

李 晖 (北京卫生职业学院)

冷 平 (成都中医药大学)

张纪云 (山东医学高等专科学校)

张式鸿 (中山大学)

张家忠 (襄阳职业技术学院)

郑 磊 (南方医科大学)

岳保红 (郑州大学)

林发全 (广西医科大学)

胡 敏 (中南大学)

胡志坚 (九江学院)

胥文春 (重庆医科大学)

徐克前 (中南大学)

徐军发 (广东医科大学)

龚道元 (佛山科学技术学院)

傅琼瑶 (海南医学院)

秘 书 岳保红 (郑州大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学检验导论 / 龚道元, 徐克前, 林发全主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-23233-3

I. ①医… II. ①龚…②徐…③林… III. ①医学检验—医学院校—教材 IV. ①R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 213154 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

医学检验导论

主 编: 龚道元 徐克前 林发全

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 12

字 数: 322 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-23233-3/R · 23234

定 价: 33.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

序 言

我国医学检验专业办学已经有几十年的历史,从最初的中专教育发展到目前 200 多所高职高专和本科院校开办医学检验(技术)专业,医学检验专业的学生数量与过去相比有了显著的增加。但绝大多数学生对本专业缺少充分的了解和认识,甚至出现一些认识偏差。因此,对医学检验专业的新生及时进行专业教育非常必要。而目前绝大多数高校还没有开设正规课程进行规范的专业启蒙教育。

龚道元、徐克前、林发全三位主编独具匠心、呕心沥血,带领一批优秀的检验教育专家开创性地编写了《医学检验导论》,可作为医学检验专业新生“专业导论课”的教材。该教材从医学检验的形成与发展,地位作用与发展前景,培养目标与课程设置,专业学习与能力素质,就业岗位与职业道德,研究生应考,理想职业与职业规划等多方面进行了阐述,使本专业的新生从步入校门即能接受规范的专业启蒙教育,全面了解医学检验专业的发展与前景以及在医学中的作用,提高他们对本专业的认同度和自豪感,稳固专业思想;指导学生制定学习计划和职业规划,对促进学生将来投身医学检验事业起到极大的推动作用。

我们非常欣喜地看到此版医学检验专业启蒙教育正规教材的问世,本教材的出版为开设《医学检验导论》课程创造了条件,对加强新生专业教育具有重要的意义,我希望有条件的高校都能够开设此门课程。由于《医学检验导论》是一部新编写的教材,编写难度可想而知,不足之处也在所难免,希望大家在教学实践中提出宝贵意见,并不断更新与完善教材建设工作。

最后,我衷心祝贺这本书的出版,同时感谢主编和各位编者对我国医学检验专业教育与发展辛勤付出。

许文荣

2016 年 7 月

前言

近 30 多年来,医学检验飞速发展,医学检验在人体健康评估、疾病诊断、疗效观察、预后估计以及精准医疗等方面发挥越来越重要的作用,被誉为临床医学的“侦察兵”。从事医学检验是一份好的职业,具有职业稳定、收入较高、发展前景良好等特点。美国将医学检验技术排在最佳职业榜的前十位。目前国内社会对医学检验普遍存在认知不足,因此在选专业时存在一定的盲目性。即使选择医学检验技术专业(简称医学检验专业)的大学生新生亦可能对专业知之甚少,并对其发展前景存在疑惑。如何让医学检验专业大学生一进入校门就能够接受到正确而规范的专业教育,从而让学生全面了解医学检验专业的发展历史和发展前景,提高对专业的认同度和自豪感是目前面临的一个重要课题。对于大学生来说,树立正确的人生观和价值观,确立自己的奋斗目标,制定自己学业计划和设计未来的职业规划;学会如何学习、如何做人、如何做事,培养自己的专业素养和综合素质也是非常重要的。本书对以上几个方面的内容均有涉及,这也是我们编写《医学检验导论》的初衷。通过本课程的学习能够帮助医学检验专业的学生形成较系统的专业认识,满足社会大众了解医学检验专业内涵和发展趋势的要求,从而达到让学生了解、热爱所学专业、培养专业兴趣的目的。本书可供医学检验专业的大学生作为“新生课”或“专业导论课”的教材使用或者是关心医学检验专业的社会各界人士参考。

《医学检验导论》作为医学检验专业的一门学科基础课程和进入专业学习的入门课程。本书包括 12 章,它们分别是医学分类与医学基本范畴、医学检验形成与发展、医学检验教育与课程体系、医学检验技术专业的学习、医学检验人员知识能力与素质、医学检验职业发展方向与职业岗位、医学检验硕士研究生考试指导、医学检验人员职业道德、医学检验人员人际沟通与人际关系、临床实验室有关的法律法规、职业理想与职业生涯规划等。

很多学校已经开始了“新生课”或“专业导论课”,但一直没有一本教材,为教学的开展带来了很大的不便。本教材的编写,是一次新的尝试和探索,是开创性的教材建设工作,编写哪些内容,每章内容写到什么程度,怎么编写,没有标准参照物。因此,编写人员是摸着石头过河,有待在教学实践中不断充实和完善,希望起到抛砖引玉的作用。

《医学检验导论》在编写的过程中得到许文荣教授、刘成玉教授的耐心指导,提出了许多宝贵的意见和建议,在此谨表示衷心的感谢。感谢各位编者,是他们的大力支持和真诚合作,使得《医学检验导论》按期问世。

尽管各位编者在编写过程中倾心尽力,但由于时间短促,编者水平有限,难免有纰误疏漏,恳请使用本书的教师、学生以及临床检验工作者提出宝贵意见,以便今后进一步修订和完善。

龚道元 徐克前 林发金

2016 年 7 月

目 录

绪论	1
一、什么是医学检验	1
二、医学检验的主要研究内容和方法	2
三、医学检验在医学中的地位和作用	7
四、医学检验人才培养	9
五、医学检验导论的学习重点和方法	10
第一章 医学分类与医学基本范畴	11
第一节 医学定义与分类	11
一、医学定义	11
二、医学学科分类	12
三、医学类主要专业核心课程	13
第二节 医学模式与观念	17
一、医学模式及其演变	17
二、医学观念	19
第三节 医学的基本范畴	20
一、生命	20
二、健康	20
三、疾病	21
四、衰老	24
五、死亡	24
第四节 医疗卫生组织机构	25
一、医疗卫生组织分类	25
二、医院	27
第五节 21 世纪医学的发展	32
一、分子生物学的发展	33
二、老年医学的发展	33
三、再生医学的发展	34
四、转化医学的发展	34
五、精准医学的发展	35
第二章 医学检验形成与发展	37
第一节 国外医学检验形成和发展	37
一、17 世纪前的医学检验	37

二、17~19 世纪的医学检验	37
三、20~21 世纪初的医学检验	43
第二节 中国医学检验形成和发展	49
一、20 世纪前的医学检验	49
二、20~21 世纪初的医学检验	49
三、医学检验存在的问题与发展前景	55
第三章 医学检验教育发展简况、培养目标与课程	58
第一节 医学教育体系的结构	58
一、医学教育体系的层次结构	58
二、医学教育体系的专业结构	60
三、医学教育体系的类型结构	61
四、医学教育管理体制结构	61
第二节 医学检验专业教育发展简况	61
一、国外医学检验教育发展简况	61
二、中国医学检验教育发展简况	64
第三节 医学检验专业培养目标与课程	66
一、医学检验专业培养目标	66
二、医学检验专业课程结构	68
三、医学检验专业课程	69
第四章 医学检验专业的学习	81
第一节 大学与中学教育的区别及对大学学习的适应	81
一、大学教育与中学教育区别	81
二、对大学学习的适应	83
第二节 影响学习的因素	83
一、学习者的个性因素	83
二、学习者的生理因素	83
三、学习者的心理因素	84
四、学习者的人际因素	84
五、学习者的学习方法	85
六、学习辅助工具	85
七、学习环境	86
八、学习发生的时间	86
第三节 医学检验专业教学主要环节	86
一、理论教学	86
二、实验教学	87
三、见习	87
四、毕业实习与毕业论文	87
五、学业成绩考核与评价	88
第四节 医学检验大学生的学习	89
一、大学学习与医学检验专业学习特点	89

二、医学检验专业学习应遵循的原则	93
三、医学检验大学生的学习观	93
四、医学检验大学生的学习方法	94
五、医学检验学生创新思维训练	96
第五章 医学检验人才的知识、能力与素质	99
第一节 医学检验人才知识结构	99
一、人文社会科学知识	99
二、自然科学知识	100
三、基础医学与临床医学知识	100
四、医学检验专业知识	101
第二节 医学检验人才能力结构	101
一、实践能力	101
二、临床实验室管理能力	101
三、临床沟通能力	102
四、分析问题和解决问题能力	103
五、自主学习能力	103
六、科研、创新能力	104
七、团队协作能力	105
第三节 医学检验人才素质结构	105
一、思想道德素质	105
二、人文素质	106
三、业务素质	106
四、身心素质	106
第六章 医学检验毕业生职业岗位	108
第一节 非独立临床实验室	108
一、医院检验科	108
二、医院输血科临床实验室	111
三、医院其他临床科室所属临床实验室	112
四、采供血机构临床实验室	112
五、疾病预防控制中心临床实验室	113
第二节 独立临床实验室	113
一、国内外独立临床实验室的起源和发展	113
二、独立临床实验室在医疗卫生工作中的作用	114
第三节 体外诊断产品公司	115
一、公司的分类	115
二、公司的主要岗位	116
第四节 其他职业岗位	117
一、医院病理科	117
二、公务员	117
三、自由择业与创业	118

第七章 医学检验硕士研究生应考指导	120
第一节 概述	120
一、硕士研究生分类	120
二、为什么报考研究生	121
第二节 硕士研究生报名、考试与录取	122
一、研究生报名与填报志愿	122
二、研究生初试	122
三、研究生调剂与复试	123
四、研究生政审	124
五、研究生录取	124
六、研究生学习学费、奖学金与助学金	124
七、高职高专毕业生报考研究生有关政策	124
第三节 硕士研究生考试学习与应考指导	125
一、研究生考试学习指导	125
二、研究生应考指导	126
第八章 医学检验人员职业道德	128
第一节 医德概述	128
一、医德的概念	128
二、医德基本原则	128
三、医德基本范畴	129
四、医德规范	132
五、医德修养	133
第二节 医学生道德规范	135
一、医学生誓言	135
二、高等医药院校学生行为规范	135
第三节 医学检验人员职业道德	136
一、以患者为中心,提供检验服务	136
二、坚持原则,实事求是	136
三、热情服务,保障权益	137
四、钻研技术,精益求精	137
五、密切配合,团结合作	137
第九章 医学检验人员人际关系与人际沟通	139
第一节 医学检验人员人际关系	139
一、人际关系概述	139
二、医学检验人员与患者人际关系	141
三、医学检验人员之间及与医护人员人际关系	143
第二节 医学检验人员人际沟通	144
一、人际沟通概述	144
二、医学检验人员与患者人际沟通	148
三、医学检验人员之间及与医护人员人际沟通	150

第十章 临床实验室质量、信息及安全管理	152
第一节 临床实验室质量管理	152
一、分析前质量控制	152
二、分析中质量控制	153
三、分析后质量控制	153
第二节 临床实验室信息管理	154
一、临床实验室信息系统组成要素	154
二、临床实验室信息系统功能	155
三、临床实验室信息管理发展趋势	156
第三节 临床实验室安全管理	157
一、临床实验室主要危害源	157
二、临床实验室各种危害的警示标识	160
三、临床实验室应急事故处理	163
第十一章 临床实验室有关的法律与法规	165
第一节 概述	165
一、基本概念	165
二、医疗卫生法律责任	167
三、医疗事故鉴定和处理程序	167
第二节 临床实验室中的法律法规	168
一、与临床实验室有关的法律与法规	168
二、临床实验室工作中违法与犯罪	170
三、临床实验室减少医疗事故与纠纷的措施	171
第十二章 医学检验大学生职业理想与职业生涯规划	173
第一节 医学检验大学生职业理想	173
一、职业与理想	173
二、职业理想	174
第二节 医学检验大学生职业生涯规划	177
一、职业生涯规划制定	177
二、职业生涯规划实施	178
三、职业生涯规划评估和反馈	179
附录 《医学检验导论》教学计划安排建议	181
参考文献	182

绪 论

通过绪论学习,你将能回答下列问题:

1. 什么是医学检验?
2. 何谓临床实验室? 临床实验室有哪些类型?
3. 医学检验主要研究的内容有哪些?
4. 医学检验在临床医学中有何作用?
5. 如何学习“医学检验导论”课?

对于医学检验,大多数同学会感到陌生。但如果说到“血常规化验”、“转氨酶化验”,大家会感到非常熟悉。小时候,很多同学都有过发热(发烧)的经历,到医院后,医生首先会要求扎手指血或抽静脉血做血常规化验。因为由炎症引起的发热,常常为病毒感染或细菌感染而致。血常规是判断细菌感染的一个重要依据,而且只有细菌感染才会采用抗生素治疗。因此,血常规化验对发热的诊断和治疗非常有价值。转氨酶主要是指丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)和天门冬氨酸氨基转移酶(谷氨酸氨基转移酶)(aspartate aminotransferase, AST),它们是人体代谢过程中必不可少的“催化剂”,主要存在于肝细胞内。当肝细胞发生炎症、坏死、中毒等现象,造成肝细胞受损时,转氨酶便会释放到血液里,使血清转氨酶升高。同学们在大学入学体检中有一个重要项目就是转氨酶化验,主要检查的转氨酶是 ALT,它是肝细胞损伤非常敏感的指标,1% 的肝脏细胞损害,便可以使血中 ALT 的浓度增加 1 倍。因此,通过检测 ALT 的水平可以比较敏感地监测肝脏是否受到损害。

通过以上介绍,同学们可能对医学检验有了一个初步的认识,原来就是诊所或医院里的“化验室”或“检验科”。除此之外,在血站、疾病预防控制中心,以及有些公司也开展医学检验。那么,同学们会问,到底什么是医学检验呢? 它在医学中起什么作用呢? 它的发展前景如何呢?《医学检验导论》课程将给大家提供答案。

一、什么是医学检验

医学检验是一门古老的学科,大约在公元前 300 年,希腊医生希波克拉底(Hippocrates, 公元前 460~公元前 370 年)就用感官直视法(色、嗅、味等)对尿液进行观察,以辅助有关疾病的诊断,开拓了人类历史上最早和最原始的医学检验方法。在医疗实践中,人们不断观察尿液外观、量、色泽和气味与疾病之间关系,形成了有临床诊断价值的尿轮(urine wheel)。之后显微镜和分光光度计的发明又大大推动了医学检验的进步和发展。当今医学检验已成为一门综合性、交叉性的学科,它能将物理、化学、生物的技术和方法应用到临床医学领域,对疾病的预防、诊断和治疗起到非常重要的作用。临床实验室提供的医学检验

信息占患者全部诊疗信息的 60% 以上。因此,医学检验已经成为医疗机构中重要支持部门之一,被称为临床医学中的“侦察兵”。

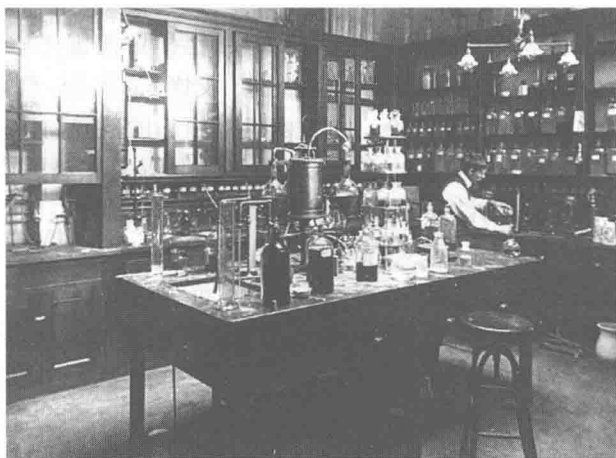
那么,什么是医学检验?医学检验(medical laboratory sciences, MLS)是对取自人体的材料进行微生物学、免疫学、生物化学、分子生物学、遗传学、血液学、生物物理学、细胞学等方面的检验,从而为预防、诊断、治疗人体疾病和评估人体健康提供信息的一门学科。

在医学检验中所采用的人体材料一般称为标本(specimen)。临床常用的标本包括血液、尿液、粪便、脑脊液、胸腹水、前列腺液、精液、阴道分泌物等。通过检测这些标本中的化学物质或致病因子从而对疾病进行预防、诊断和治疗。

二、医学检验的主要研究内容和方法

(一) 临床实验室

1. 临床实验室 简单地说,进行医学检验的场所称为临床实验室(clinical laboratory)。早期的医学检验是在临床医生的诊所内进行。通过不断发展,医学检验的项目越来越多,形成了专门化的实验室。1896年,美国 John Hopkins 大学医学院 Dr. Welch 建立了医院临床实验室(图绪论-1)。早期的临床实验室检验项目比较简单,但是目前临床实验室非常复杂,自动化程度非常高(图绪论-2),开展的检测项目也非常多。



图绪论-1 Folin 在哈佛大学的临床化学实验室(1905年)



图绪论-2 现代临床实验室

严格地说,临床实验室是指从事医学检验的医疗机构。根据我国颁布的《医疗机构临床实验室管理办法》(卫医发(2006)73号),临床实验室是指对取自人体的各种标本进行生物学、微生物学、免疫学、化学、血液免疫学、血液学、生物物理学、细胞学等检验,并为临床提供医学检验服务的实验室。实验室可以提供其检查范围的咨询服务,包括结果解释和为进一步适当检查的建议等。

2. 临床实验室类型 临床实验室大多属于医疗机构。医疗机构临床实验室根据其是否具有独立的法人资格,可以分为二类:第一类为独立临床实验室(independent clinic laboratory, ICL),简称独立实验室,我国亦称之为医学检验所或第三方实验室等,它是以公司形式存在的独立医疗机构,是在卫生行政部门许可下,具有独立法人资格的、专业从事医学检验检测的机构,主要为各级医疗机构提供专业的临床检验与病理诊断技术等服务。我国于2009年颁布《医学检验所管理办法》,规定其设立必须经当地卫生行政部门审批后方可营业。第二类为非独立临床实验室,它附属于其他医疗机构,本身并不是一个独立的医疗机构。在我国,此种模式目前占绝大多数。比如医院内的检验科、部分临床科室的实验室,门诊部、诊所的实验室,妇幼保健院(所)的实验室,性病、结核病防治院(所)的实验室,采供血机构的实验室,疾病预防控制中心从事人体健康检查的实验室,卫生检疫部门对出入境人员进行健康检查的实验室,疗养院、体检中心等机构的实验室等。

临床病理检验室、法医检验实验室以及检查结果不用于临床诊疗的医学科学实验室都不属于临床实验室范畴。仅仅收集或制备样本的机构,作为检测样本或检验报告邮寄和分发中心,尽管可以作为大型实验室网络体系的一部分,也不能称之为临床实验室。

3. 临床实验室组织结构

(1) 直线型结构:由实验室主管对技术人员直接进行管理的模式。一般在一些规模较小、开展检验项目不多的临床实验室采用。如一级医院、社区卫生院、基层妇幼保健机构、体检中心等。

(2) 职能型结构:按照学科特点和技术人员分工的不同进行管理的模式。临床实验室或医院检验科根据学科特点分成不同的部门(室)。常见的有临床体液学检验室、临床血液学检验室、临床生物化学检验室、临床微生物学检验室、临床免疫学检验室、临床分子生物学检验室等。二级以上的医院及医学检验所通常采用此种模式。

4. 临床实验室管理标准化 临床实验室的最终服务对象是患者,直接服务对象是临床医生。临床实验室应以采取对患者伤害最小的方式及时、准确地提供检验结果。因此,临床实验室的标准化至关重要。我国于2006年颁布了《医疗机构临床实验室管理办法》(卫医发(2006)73号),这是我国临床实验室的准入标准。临床实验室还采用认可制度,采用国家或国家标准。国家标准是GB/T 22576-2008《医学实验室质量和能力的专用要求》,与此相对应的国际标准为ISO15189:2007《医学实验室质量和能力的专用要求》。

(二) 医学检验项目

人体标本中存在的、可检测的,并具有临床意义的不同物质或微生物称为检验项目(testing item)。根据其来源不同,可分为内源性的和外源性的两类。内源性物质是机体自身存在的或反应性生成的物质,包括核酸、蛋白质、脂类、糖类、维生素、水及无机盐,以及抗体等;或者是正常生理条件下存在的微生物。而外源性物质是指自身不能合成,而通过摄取进入体液中的成分,如药物、毒物、兴奋剂等;或者是一些病原体。

一项检测能否成为临床用的检验项目至少需要同时满足以下两点,一方面是需要可靠的检测方法来测定;另一方面需要具备明确的临床效用,即临床价值。检验项目的临床价值可能涉及疾病的预防、诊断、治疗监测、预后判断等多个方面。一个检验项目不可能在每一个方面都起作用,它只要在某一方面有作用,就认为它是具有临床意义的。其意义并不

是固定的,随着医学研究的不断深入会发现新的临床意义。当然,有些项目会被淘汰,而新的项目也会不断增加。

临床实验室根据检验项目性质的差异,又将其分成以下几种不同类型。当然,这种界定并不是绝对的,有时它们之间存在交叉。

1. 临床体液学检验 即我国过去医院检验科设置的“临床检验室”所检查的内容,所涉及的检验内容以“血常规”、“尿常规”和“大便常规”(俗称“三大常规”)为主,是临床最基本和最重要的检验项目。此外,还包括精液、阴道分泌物、前列腺液、脑脊液、浆膜腔积液痰液、支气管肺泡灌洗液等常规检验。

所谓“常规”检验主要对人体的血液、尿液、粪便、分泌物及体液等标本进行“理学检查”、“化学检查”和“有形成分检查”为主要内容的检验,采用的手段以显微镜检查为主,也包括人体感官检查及其他简单定性和定量检查等。

血常规检验即现在的“血细胞分析”,一般采用静脉血或毛细血管血使用自动化血细胞分析仪进行检测。检测项目包括血红蛋白测定、红细胞计数、白细胞计数、血小板计数和白细胞分类等。检测的临床意义见表绪论-1。目前,血细胞分析一般在血液学检验室进行。

表绪论-1 血细胞分析主要项目的临床意义

检验项目	临床意义
血红蛋白	降低主要见于贫血;增高主要见于红细胞增多症
红细胞计数	降低主要见于贫血;增高主要见于红细胞增多症
白细胞计数	降低主要见于革兰阴性杆菌感染、血液病、自身免疫性疾病、脾功能亢进、肿瘤化放疗等;升高主要见于革兰阳性杆菌感染、组织损伤、大出血、白血病、肿瘤、铅中毒等
白细胞分类	血液中的白细胞包括中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、淋巴细胞和单核细胞五种,其升高和降低临床意义各有不同

目前,大部分医院检验科取消了“临床检验室”的设置,改为“临床体液学检验室”。

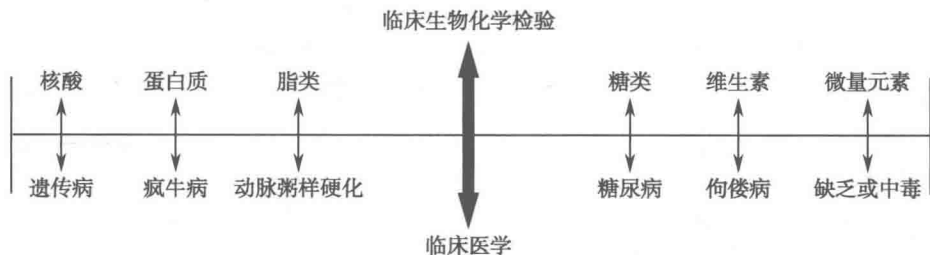
泌尿系统的主要功能是生成和排泄尿液,从而调节内环境的酸碱和电解质平衡。尿常规检验即尿液分析项目包括尿液理学(颜色、透明度等)、化学(酸碱度、尿蛋白、尿糖等)及有形成分(白细胞、红细胞等)检查。尿液常规检验可以初步反映泌尿系统病变,也可间接反映全身代谢及循环等系统的功能。例如尿蛋白偏高,往往预示着肾脏病变,尿糖则可能提示糖尿病等。

粪便由未吸收的食物残渣、消化道分泌物、黏膜脱落物、细菌、无机盐和水组成。粪便检验用于诊断和筛查消化系统炎症、出血、寄生虫感染及肿瘤等。例如粪便隐血试验(fecal occult blood test, FOBT)是测定消化道出血的一种方法,主要用于检验肉眼不可见的少量出血。在消化道溃疡性出血时呈间断性阳性,而消化道癌症时呈持续性阳性,因此又可作为良、恶性出血的一种鉴别。

2. 临床血液学检验 临床血液学检验是以临床血液病的诊断、治疗和监测为目的的实验室检测技术和方法。血液病是指原发于造血系统,或是通过影响造血系统而伴发血液异常改变,以贫血、出血、发热为特征的疾病统称。造血系统包括血液、骨髓单核-巨噬细胞系统和淋巴组织,凡涉及造血系统病理、生理,并以其为主要表现的疾病,都属于血液病范畴。血液病临床分为三大类型:红细胞疾病、白细胞疾病、出血和血栓性疾病。临床上常见的疾病有白血病、再生障碍性贫血、骨髓增生异常综合征、血小板减少症、多发性骨髓瘤、淋巴瘤、骨髓纤维化、血友病等。

主要检验项目有骨髓细胞学检查、贫血检测(如血红蛋白、铁等)、血栓与止血检测(如凝血因子、抗凝血因子、纤溶因子等)。

3. 临床生物化学检验 生命体是一个由活性物质组成的化学体,其组成成分包括核酸、蛋白质、脂类、糖类、维生素、水和无机盐等。正常的生化代谢是健康的基础,而所有的疾病均有生物化学物质及其代谢的改变,因此可以通过检测生物化学物质来判断机体健康与否(图绪论-3)。正因如此,临床生物化学检验采用化学和生物化学技术检测人体体液标本,了解人体生理、病理状态下物质组成和代谢,为临床疾病的预防、诊断、治疗和预后提供依据。



图绪论-3 临床生物化学检验与临床医学的关系

几乎所有的人体内成分都可用于临床生物化学检验,不管是宏量的还是微量的、大分子还是小分子、内源性的还是外源性的(表绪论-2),均可通过定量测定或结构分析用于疾病诊断和治疗。

表绪论-2 常见的临床生物化学检验项目

生化学物质类型	举例
氨基酸和蛋白质类	氨基酸及衍生物; 宏量及微量蛋白
酶和同工酶	丙氨酸氨基转移酶、天冬氨酸氨基转移酶、碱性磷酸酶及同工酶等
核酸	基因突变、单核苷酸多态性等
脂类和脂蛋白	脂类主要包括三酰基甘油、胆固醇,以及脂肪酸、磷脂、糖脂等; 脂蛋白主要包括CM、VLDL、LDL、HDL等; 载脂蛋白主要包括apoA、apoB、apoC、apoE等
糖及代谢物	葡萄糖、果糖等糖类物质; 丙酮酸、乳酸、 β -羟丁酸等糖代谢物; 糖化血红蛋白等糖衍生物
激素	类固醇激素(如皮质醇、醛固酮、雌激素、孕激素及雄激素等); 氨基酸衍生物类激素(如甲状腺素、肾上腺髓质激素、松果体激素等); 肽与蛋白类激素(如下丘脑激素、垂体激素、胃肠激素、胰岛素、降钙素等); 脂肪酸衍生物(如前列腺素等)
电解质和血液气体	电解质(如钾、钠、氯、碳酸氢盐等); 血液酸碱度(即pH); 血液气体(如氧气、二氧化碳等)
维生素和微量元素	维生素(如A、B族、C、D、E等); 微量元素(如铁、铜、锌、铬、钴、钼、硒、碘、氟等)
有机小分子	香草扁桃酸、尿黑酸、辛二酸、戊二酸等
治疗性药物	地高辛、奎尼丁、苯妥英钠、丙咪嗪、氨茶碱、环孢素等
临床毒物	有毒金属、有机物、药物、兴奋剂、毒品等

4. 临床微生物学检验 临床微生物检验是通过对病原体及相关代谢物的检测,为感染性疾病的预防、诊断和治疗提供依据的学科。常见的微生物主要包括:①细菌:包括一般细菌、支原体、衣原体、立克次体和螺旋体(如梅毒螺旋体)等。②真菌:包括引起皮肤和软组织感染的真菌,如毛癣菌属、表皮癣菌属及小包子菌属等;引起侵袭性感染的真菌,如念珠菌属、隐霉菌属、曲霉菌属等。③病毒:如肝炎病毒、人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)等。

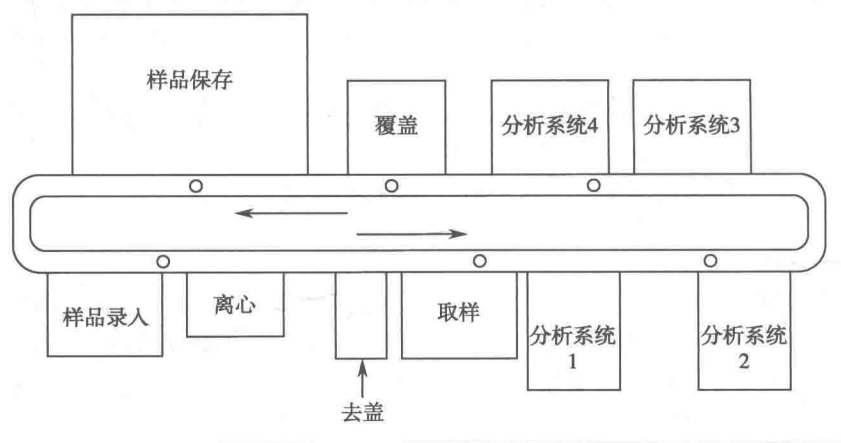
临床上主要通过病原体的检测和血清学试验确定感染性疾病的发生及性质,通过病原体的药物敏感试验、耐药株监测和医院感染的监测,为感染性疾病的治疗、药物选择和有效预防措施的制定提供信息。

目前,全球感染性疾病现状严峻,很多经典疾病卷土重来或出现了新的变异,如新变异型克-雅病、重症急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)、新型冠状病毒感染、H₇N₉禽流感等。以前从未认识到的感染性疾病正在持续不断出现,包括 HIV、SARS 等。此外,由于人类滥用抗生素,导致“超级细菌”的产生。

5. 临床免疫学检验 临床免疫学检验是利用免疫学技术,对与免疫反应相关的各种免疫物质进行检测,为疾病的诊断和治疗提供依据和方法的学科。主要包括体液免疫检查和细胞免疫检查。体液免疫检查项目主要有免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM、IgE 等)、血清补体等。细胞免疫检查项目主要包括 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞、K 细胞和 NK 细胞的数量、表面标志及功能检测。临床免疫学检验涉及多种临床疾病,主要包括:①感染性疾病免疫学检测,如各种肝炎病毒抗原、抗体标志物检测。②免疫相关性疾病的检测:如肿瘤的免疫学检测(肿瘤标志物检测)、自身免疫性疾病检测(如类风湿关节炎类风湿因子检测、系统性红斑性狼疮抗核抗体检测等)、免疫缺陷病检测(如艾滋病的淋巴细胞亚群检测、免疫球蛋白检测等)、免疫增殖病检测(如多发性骨髓瘤尿液本周-蛋白检测等)、超敏反应性疾病的免疫学检测及移植的免疫学的检测等。

6. 临床分子生物学检验 又称分子诊断学。分子诊断学(molecular diagnostics)是利用分子生物学的技术和方法在分子水平上进行检测,对疾病进行预测、预防、诊断和个体化治疗的学科。检测对象是生物大分子,主要是核酸 DNA 和 RNA,也包括蛋白质。检测项目主要包括:①临床病原微生物核酸检测:如细菌、病毒及寄生虫核酸检测;细菌及病毒耐药相关基因检测。②用药个体化基因检测。③染色体病和遗传性疾病基因检测。④器官移植配型 HLA 基因分型检测。⑤肿瘤基因检测等。

目前,医学检验实现了检测的自动化和信息化,并开始向实验室全自动化(total laboratory automation, TAL)方向发展。所谓 TLA 是指将临床实验室内一个或几个检测系统的功能整合,不同的分析仪器(如全自动凝血分析仪、全自动尿液分析仪、全自动生化分析仪、全自动酶联免疫分析仪、全自动化学发光免疫分析仪等)与分析前和分析后处理系统(设备)通过硬件和信息网络进行连接的相关设备整合体,包括样本前处理系统、样本运送系统、分析系统、样品保存系统和软件控制系统等。实现自动化采血管选择、贴标签、分拣、输送、样本处理、分析和存储。构成流水线作业,实现检测过程的自动化(图绪论-4)。



图绪论-4 全实验室自动化检测临床样本的过程

(三) 体外诊断和体外诊断产业

目前,由于在人体内直接检测其化学物质或致病因子还面临困难,因此一般是采用离体检测的方式,也就是将这些人体材料从人体中取出,通过标本的形式再进行分析 and 观察。

因此,医学检验亦被称为体外诊断(in vitro diagnostics, IVD)。

临床实验室需要采用大量的仪器和试剂盒用于检测和分析,由此构成了一个巨大的产业,称之为体外诊断产业(in vitro diagnostic industry)。据统计,2012年全球IVD市场规模为436亿美元(不包括糖尿病监测)。2014年中国IVD市场规模为250亿人民币(其中试剂盒占70%,仪器占30%),国外企业有60%市场份额,国内企业仅占40%,而且处于IVD产业的低端。

体外诊断产业研发、生产和销售的产品主要包括体外诊断检验时所需要的仪器设备、试剂(盒)、校准品、质控品和相关耗材等。

三、医学检验在医学中的地位和作用

(一) 医学检验在医学中的地位

医学检验是临床医学的重要组成部分,属于诊断学,因此也称为实验诊断学或体外诊断学。以前,医学检验检测项目少,对临床诊断的价值不大,在医院并不受重视,因此常被称为医院的辅助科室。但是近20年来,医学检验发展迅速,出现了临床实验室自动化、信息化和管理标准化为特征的新趋势。由于生物技术的飞速发展,检验项目快速增加,目前一般三级医院常规检验项目已经超过1000项,具有明确临床价值的检验项目高达3000~4000项。研究显示,临床决策60%~80%的信息来自临床实验室。

目前,医学检验已从临床医学的辅助科室逐渐发展成为一门独立的学科,临床检验工作也从“以标本为中心,以提高检验数据为目的的单纯的、被动的实验室检验,逐渐发展成为以患者为中心,以疾病的诊断和治疗为目的”的主动参与。一方面为疾病诊断、治疗、病情观察及预后判断提供更为直接的科学依据,同时还要走出实验室,参与临床咨询、查房、会诊等,为临床和患者提供服务,包括选择合理的检验项目、对分析前的质量控制提出要求,对检验结果进行解释和评价等。

特别是人类基因组计划后,临床分子生物学检验发展迅速,基因检测和基因诊断广泛应用于临床。现在,你只要提供你口腔的脱落细胞,就可以完成你自己的个体基因组测序。个人基因组图谱隐藏的遗传信息好似“生命密码”,一旦拥有,人们就可以在孩子出生之日起采取相应对策,减少患上特定疾病的风险,防患于未然。例如,如果一个孩子的基因组图谱显示,这个孩子患上糖尿病的风险较高,那么就应该严格控制这个孩子的体重。这样一来,在这个孩子学会走路之前,他患上糖尿病的风险已经大大降低。这项技术的成本在不断降低,科学家的目标是费用低于1000美元,检测时间小于6小时。如果这样,个体基因组测序技术就可以用于临床常规检验。如果这样,医学检验不光是可以诊断疾病,而且还可以准确地预测疾病,那么我们医学检验人员会成为一个个“算命师”。

未来精准医学的发展,个性化诊断、治疗将会逐步成为发展的趋势,而精准医学离不开医学检验。随着分子生物学、基因测序技术等发展及临床应用,将促进“精准医学”的发展,同时将引发“精准医学检验”的形成,医学检验将进入一个新的境界。

另外,随着社会经济的发展,人们在生活质量水平得到显著提高的同时,越来越多的人开始关注、追求身心健康和生命质量。未病医学、疾病预防与控制、健康体检的理念深入人心,同时,我国现已步入老年化社会,而且生活节奏加快、竞争、压力越来越大,生活、行为方式不健康、食品安全、环境污染等问题,传染病、慢性病、老年病尤其是肿瘤等疾病发病率将越来越高,因此,社会尤其是医疗活动对医学检验的需求和依赖越来越大,医学检验不仅在医学中的地位越来越重要,而且检验人员越来越得到社会的广泛认可和尊重,社会地位将越来越高。

总之,医学检验已经成为循证医学的基础、转化医学的途径和精准医疗的核心,是疾病