

医院管理学

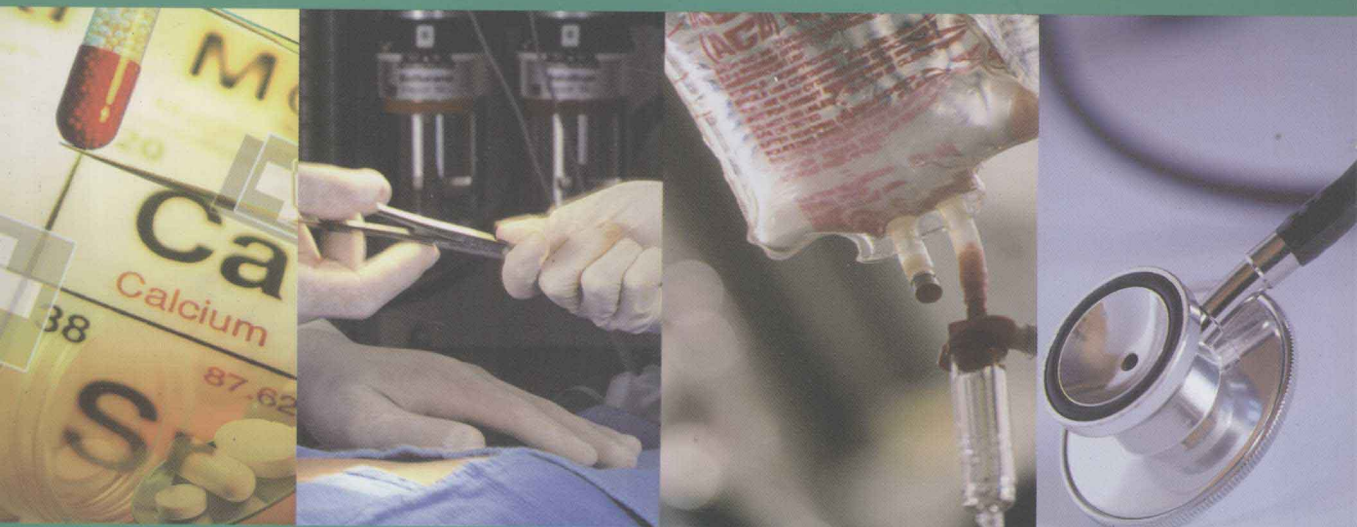
Hospital Management

主编 曹荣桂

医学影像管理 分册

[第2版]

分册主编 戴建平 郭启勇 祁吉



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

医院管理学

Hospital Management

医学影像管理分册

第2版

主 编 曹荣桂

分册主编 戴建平 郭启勇 祁 吉

分册副主编 冯晓源 马 军

编 者 (以姓氏笔画为序)

马 军 首都医科大学附属北京天坛医院

冯晓源 复旦大学华山医院

冯敢生 华中科技大学同济医学院附属协和医院

朱家瑞 海军总医院

祁 吉 天津医科大学附属第一中心医院

吴雅峰 首都医科大学附属北京朝阳医院

武乐斌 山东省医学影像研究所

周 诚 卫生部北京医院

周纯武 中国医学科学院肿瘤医院

屈婉莹 卫生部北京医院

郭启勇 中国医科大学附属盛京医院

燕树林 首都医科大学附属北京同仁医院

戴建平 首都医科大学附属北京天坛医院

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医院管理学. 医学影像管理分册/戴建平等分册
主编. —2 版. —北京: 人民卫生出版社, 2011. 6
(医院管理学)

ISBN 978-7-117-13949-6

I. ①医… II. ①戴… III. ①影像诊断-管理
IV. ①R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 016338 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

医 院 管 理 学 医学影像管理分册 第 2 版

主 编: 曹荣桂

分册主编: 戴建平 郭启勇 祁 吉

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: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14

字 数: 345 千字

版 次: 2003 年 5 月第 1 版 2011 年 6 月第 2 版第 5 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13949-6/R · 13950

定 价: 32.00 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销售中心联系退换)

《医院管理学》第2版编委名单

顾问：张文康 黄洁夫 张雁灵 马晓伟 王陇德 郭子恒
 顾英奇 殷大奎 朱庆生 张立平 白书忠 李建华
 傅征 张自宽 迟宝兰 吴明江 刘益清

主编：曹荣桂

副主编：王羽 张宗久 潘学田 张衍浩 朱士俊 戴建平
 张宝库 胡国臣

编委 (按姓氏笔画为序)：

么莉	于冬	马军	马家润	方素珍	王农
王羽	王彤	王发强	王玉琦	王吉善	王治国
王树峰	王晓钟	邓利强	代涛	冯晓源	叶文琴
田文军	刘魁	刘义成	刘金峰	刘晓勤	刘海一
刘爱民	吕玉波	巩玉秀	成翼娟	朱士俊	朱同玉
祁吉	何雨生	吴永佩	吴欣娟	张钧	张宗久
张宝库	张衍浩	张焕春	张鹭鹭	李月东	李包罗
李淑迦	李清杰	杨炳生	沈韬	肖十力	肖传实
陈洁	陈文祥	陈励先	陈征友	陈春林	陈晓红
周凤鸣	孟建国	郑一宁	郑雪倩	胡国臣	胡燕生
赵自林	唐日晶	夏京辉	诸葛立荣	郭启勇	郭积勇
高树宽	曹荣桂	梁铭会	阎作勤	董军	谢红
韩全意	蒲卫	潘学田	颜青	薛万国	戴建平

《医院管理学》第2版总序

《医院管理学》第一版于2003年5月由人民卫生出版社出版,是在卫生部、解放军总后勤部卫生部数届领导的关怀下,由中国医院协会的前身中华医院管理学会和卫生部医院管理研究所组织全国医院管理界200多位专家学者,参考了大量文献资料,历时一年时间编写而成的。全书包括15个分册,总字数600多万字。这部专著密切结合我国医院管理实际,根据医院改革创新和发展建设的客观需求,系统总结了我国医院管理的理论、经验和方法,全面系统地介绍了当时国内外医院管理领域的最新理论和进展。本书出版后,受到业界广泛关注和广大医院管理工作者的好评。多次重印,各个分册累计发行量达到17万册。

《医院管理学》第一版出版以来,我国医院管理与改革取得了很大的进展。医药卫生体制改革,尤其是公立医院改革与发展得到了党中央、国务院以及各级政府的高度重视,医疗服务的公平、效率和质量受到了全社会的广泛关注。特别是2009年4月发布的《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》及其配套文件,对于医药卫生体制改革,特别是医疗服务体系建设和公立医院改革提出了新的要求。自2005年起在全国开展的“以病人为中心,以提高医疗服务质量为主题”的医院管理年活动显著提升了我国医院管理水平。几年来,医院经营管理的内外环境发生了显著变化,医疗保险、患者安全、医患关系、医疗法制建设、医院文化、门急诊管理、医院社会工作乃至医院管理的各个方面都有了新的进展。医院改革的深入和医院管理学科领域的进展都要求对医院管理的新理论、新思想进行系统阐述,需要对成功的医院管理实践进行系统总结。在这种背景下,我们应人民卫生出版社之约,决定组织专家在第一版的基础上对《医院管理学》进行修订再版,同时应读者要求、医院管理学科的进展和医院经营管理实践的需要增设了《医院医院法律事务分册》。

作为本书的主编,在第二版的编写中始终强调把握三个问题:一是注意把握读者定位。据《2010年中国卫生统计年鉴》资料,2009年我国医院管理人员达到23.75万人,医院管理队伍人数众多;由于医院组织的特点和复杂性,医院管理往往涉及诸多学科领域,培训、教育和信息需求量大。作为一部面向整个行业机构管理人员的专著,既要作为医院管理领域各个专业管理人员岗位培训、继续教育的教材,也要作为医学院校卫生管理专业的教学参考,又要供广大医院管理人员日常工作中参考。所以要求所有参与编写的作者在编写中力图全面系统地反映国内外医院管理领域的最新进展,密切结合我国国情和医院管理实际情况,贴近医院管理实践。二是注意把握创新与袭承的关系。由于本次修订再版是在第一版

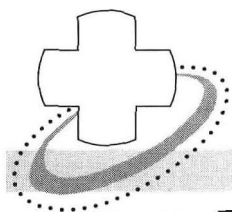
基础上进行的,要根据第一版存在的问题和近年相应学科领域的进展情况进一步充实和完善,保持全书的系统性、权威性和实用性,使之继续保持该书作为中国医院管理领域的权威性著作的地位。三是注意把握分册之间的衔接与协调。医院管理是一项系统工程,医院管理涉及诸多要素和资源,实施多种手段和措施,经历许多环节和过程,协调多项人际和人机关系。因此各分册间在根据本学科领域的特点,相互清晰界定,内容协调的同时,从学科完整性和系统性的角度出发,允许内容有少量的交叉或重复。

在本书第二版即将付梓之际,再次感谢医院管理领域众多的专家、学者和实际工作者,大家的理论研究和实践成果为本书提供了丰富的信息资源;感谢对本书第一版提出宝贵意见和建议的有识之士,大家的真知灼见使本书更趋于充实和完善;感谢给本书修订和编写予以热情关心和大力支持的有关领导和朋友,大家的鼓励和鞭策激发了我们的工作热情和信心;感谢为本书出版、印制和发行做出贡献的出版社同仁和工作人员,大家的辛勤工作使本书如期呈现在读者面前。

我们有充分的理由相信,伴随着医药卫生体制改革的逐步深化,中国医院管理学科一定会生机勃勃,中国医疗卫生事业一定会繁荣昌盛。

曹荣桂

2011年3月



前言

在中国医院协会、卫生部医院管理研究所的领导和指导下,我们在本书第1版的基础上,组织了国内若干家大型医院的、具有担任影像学科和院一级管理经验的专家共同撰写了第2版。

由于我国的医疗体制尚处于改革与转轨阶段,学科管理既不能沿用传统的、计划经济时代的方法,又不能硬性搬用发达国家的、相对成熟的模式。因此,本书的内容主要体现了三个方面的内涵,即:从观念上扬弃计划经济时代管理体制的消极因素;从方法学与理念上提倡适应社会主义初级阶段的学科管理模式;从理论和可行性上确立更高阶段的学科管理目标。

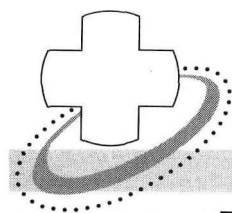
本书共分为11章,在保留第1版中医学影像学的发展趋势与挑战、放射学科的战略发展、放射学科的运行与管理、放射学科的医疗服务、放射学科的科学研究和学术交流、放射学科技术部门的管理、医学影像学科的设备管理、核医学的管理、超声医学管理和医学影像学教育的基础上,为适应医改的需求、有利于精细化管理,增加了放射学科诊断路径一章,对涉及放射学科管理主要方面的主题进行了探讨;作了较为深入的剖析、推理和前瞻性展望。

由于本书作者工作在全国各地,且具有不同的专业领域与管理经历,因此各章执笔的作者间观点略有不一致者主编未作硬性统一,读者可从中了解各家的观点,活跃思维。

本书作者有关学科管理方面的论述无论如何也不可能涵盖当前各级医院影像学科管理工作的所有问题,因此谨供各级学科管理者参考与借鉴,不当之处还望不吝赐教。

戴建平 郭启勇 祁吉

2010年9月30日



目 录

第一章 医学影像学的发展趋势与挑战	1
第一节 放射学的发展机遇和挑战	2
一、CT 成像技术的发展与面临的挑战	2
二、MR 成像技术的发展与面临的挑战	2
三、图像融合技术的发展	2
四、传统医学影像检查的数字化	3
五、图像存储和传输系统(PACS)	3
六、医学影像学中生物与基因技术应用的进展	3
七、现代成像技术对治疗及随访的指导	3
第二节 放射学的发展战略和应变	4
一、医学影像学未来发展战略	4
二、医疗费用增加的挑战	4
三、医药卫生体制改革	5
四、人才战略发展	5
五、医学影像学科的管理	6
第二章 放射学科的战略发展	7
第一节 放射学科的资源	7
一、科技的发展与资源的空间	7
二、人力资源	8
三、资源的整合	9
四、资源的管理	9
第二节 放射学科的信息	10
一、基本构架	10
二、“理想”的信息运行模式	10
第三章 放射学科的运行与管理	12
第一节 学科的人员结构	13
一、变“医-技”人员构成模式为“医-工-技”人员构成模式	13
二、提高放射技师的素质与层次	13

三、设立辅助性岗位,界定主、辅岗位的职能	14
第二节 学科的知识结构	16
一、依学科发展的客观模式培养专业人才	17
二、培养医、教、研一体化的专业人才	18
三、培养、引进和置换高素质的专业人才	18
四、保持“高峰-平台”型知识结构	18
五、培养具有现代化科学意识的专业人才	19
第三节 学科的运行模式	19
一、学科的布局	19
二、学科的经济管理	23
三、住院医师的培养	25
四、专科医师的培养	26
五、学科的横向与纵向工作关系	27
六、进修医师的管理	28
七、学科的人员流动	29
八、学科带头人	29
第四节 学科工作流程中各环节的质量管理和质量控制	30
第四章 放射学科的医疗服务	32
第一节 放射科医疗服务的需求与转变	32
一、病人对放射科的期望	32
二、其他临床学科对放射科的期望	33
三、“以病人为中心”运行模式的转变	35
第二节 放射学科医疗服务中的道德与法律	36
一、放射学科的医德与伦理	36
二、放射科工作中的法律问题	38
第三节 放射科医疗服务工作的改善与成本	41
一、医疗品质的改善与成本	41
二、服务品质的改善和成本	42
第五章 医学影像诊断路径的基本内容及质量控制	43
第一节 医学影像诊断路径的基本内容	43
第二节 医学影像诊断路径的一般程序	44
一、超声检查	44
二、胃肠道钡餐造影检查	44
三、CT 检查	45
四、高分辨率 CT 检查	45
五、MR 检查	46
六、核医学检查	47
七、正电子激发断层扫描	47

第三节 医学影像路径的管理与质量	48
一、医生对需要进行影像学检查的患者应负的责任	48
二、影像检查技术人员和诊断者应负的责任	48
三、知情同意	49
第六章 放射学科的科学研究和学术交流	51
第一节 放射学科的科学研究的	51
一、放射学科科学研究的定位	51
二、放射学科科学研究的资金和应用	51
三、放射学科科学研究的人力资源	52
四、放射学科科学的管理	53
第二节 放射学科的学术交流	53
一、放射学科学术交流的目标	53
二、放射学科学术交流的方式	54
三、放射学科学术交流的频度	56
四、放射学科学术交流的艺术	56
第七章 放射学科技部门的管理	58
第一节 放射技术专业的诞生与发展	58
一、放射技术专业诞生的条件——X射线的发现	58
二、放射技术专业的诞生与发展	58
第二节 放射技术学发展的思考与对策	60
一、未来放射技术学发展的特点	60
二、放射技术学发展引发的思考	60
三、我国放射技术人员的生存空间	61
四、我国放射技术人员未来发展的对策	61
第三节 放射学科技部门的组织管理	62
一、放射学科技部门的组织及组织架构的模式	62
二、放射学科技部门的组织管理方法	64
三、放射学科技部门的人性化管理——人的激励	66
第四节 放射学科技部门的制度化管理	71
一、国际放射学技术专业制度化管理的现状	71
二、我国放射学技术专业制度化管理的现状	72
三、对放射技术人员的实际评估	73
第五节 放射学科技部门的质量管理	77
一、放射学质量管理的必要性和目标	77
二、各国放射学质量管理的发展	78
三、IEC 与 ISO 在医学成像质量管理中的作用	80
四、我国放射影像质量管理的进展	80
五、质量管理活动的开展程序	81

六、质量管理方法	83
第六节 放射学科技术部门的全面质量管理	85
一、全面质量管理的概念	85
二、案例:X线照片影像全面质量管理的建立	86
第七节 放射技术人员的教育	89
一、放射技术学教育面临的机遇与挑战	89
二、放射技术学教育的内涵	89
三、放射技术学的在校教育	90
四、放射技术学的继续教育	93
 第八章 医学影像学科的设备管理	96
第一节 医学影像学科设备的新进展	96
一、医学影像学科设备的现状	96
二、医学影像学科设备的发展方向	97
第二节 医学影像设备的配置原则	98
一、硬件与软件结合	98
二、工作站	98
三、影像学信息的功能化	98
四、介入放射学导向技术的多样化	98
五、各种影像学设备的功能融合化	99
六、影像信息网络化的发展	99
七、医学影像学科设备发展的趋势——资源共享	99
第三节 医学影像设备的运行成本与核算	100
一、医疗成本核算的概念	100
二、医疗成本核算方法	100
三、医学影像医疗设备运行成本的核算	101
四、影响医学影像医疗设备运行成本核算的重要因素	101
第四节 医学影像设备的保养与维修	102
一、医学影像设备的保养与维修中普遍存在的一些问题	102
二、建立现代维修管理制度	103
第五节 医学影像设备的更新	104
一、设备更新的经济原则	105
二、设备更新的实用原则	105
三、设备的选择	105
第六节 大型医学影像设备的引进	107
一、设备的选型和价格谈判	107
二、进口批件和免税手续的办理	107
三、严谨的合同条款是避免失误的保证	108
四、到货、安装、验收是保证采购成功的最后环节	109

第七节 医学影像设备的质量管理与质量控制	110
一、设备质量管理的作用	110
二、设备质量管理的任务	110
三、医用 X 射线诊断设备的质量保证与质量控制	110
四、质量保证与质量控制的益处	111
五、在用设备的质量管理与质量控制	111
第八节 主要医学影像设备的装机要求	112
第九节 影像设备布局与“以病人为中心”的体现	113
 第九章 核医学的管理	115
第一节 核医学的现状及其前景	115
一、核医学分类	115
二、核医学现状	116
三、核医学的前景和面临的挑战	118
第二节 核医学科的管理	119
一、有关核医学的法律和条例	120
二、核医学科的组建	123
三、核医学科的主要规章制度	126
四、核医学科各级人员的岗位职责	131
五、影像核医学的质量管理	132
六、核医学科的经济管理	138
第三节 核医学教育和培训	139
一、核医学科的人员和知识结构	139
二、核医学科住院医师的培训	140
三、继续教育	140
 第十章 超声医学的管理	141
第一节 超声医学的现状和前景	141
一、超声医学分类	141
二、超声医学现状	143
三、超声医学的发展前景	144
第二节 超声医学科管理	145
一、有关超声医学的法规和条例	145
二、超声医学科的组建	145
三、超声医学科的主要规章制度	147
四、超声医学科各级人员的岗位职责	149
第三节 超声医学诊断临床检查规范	150
一、超声诊断仪正确调节和使用	150
二、超声医学检查规范	152
三、超声诊断报告的书写	159

四、超声医学科的经济管理	163
第四节 超声医学教育和培训	164
一、超声医学科人员和知识结构	164
二、继续教育	165
第十一章 医学影像学教育	166
第一节 医学影像学教育改革的驱动力	166
一、国家医学教育方针的调整	166
二、西方医学教育体系的引进	167
三、新时期医学教育模式的转变	171
第二节 医学影像学教育的内涵与转化	173
一、医学影像学教育的内涵	173
二、医学影像学教育的转化	176
第三节 医学影像学教育的资源	179
一、医学影像学教育的人力资源	180
二、医学影像学教育的物力资源	185
三、医学影像学教育的财力资源	190
第四节 医学影像学教育的市场	190
一、医学影像学教育的国际市场	191
二、医学影像学教育的国内市场	191
第五节 医学影像学生的培养	194
一、医学影像学教学	194
二、医学影像技术人员的培养策略	195
三、高职医学影像技术人员的培养模式	196
四、培养学生应考虑的几个问题	197
五、培养医学生的创造力	198
第六节 学位教育	200
一、医学影像研究生的培养模式	200
二、加强医学影像研究生能力的培养	200
三、培养医学影像研究生的开拓创新精神	202
四、拓宽医学影像研究生的知识结构	203
第七节 继续教育	204
一、我国继续医学教育的发展	204
二、继续医学教育的必要性	205
三、积极开展继续医学教育培训	206
四、继续医学教育中的几个问题	208
五、积极开展放射学继续医学教育	210

第一章

医学影像学的发展趋势与挑战

20 世纪 70 年代起,随着断层影像技术(如 CT、MR)进入医学领域,医学影像技术的发展进入了全新的数字医学影像时代。近年来,医学影像技术的发展在某种意义上,代表着医学发展潮流中的一个热点趋势,推动了医学的发展,医院运行对医学影像学的需求加大,医学影像学设备的推陈出新与需求平行发展。就医学影像学科而言,追求检查效率、提高影像质量是永远的追求。随着中国整体经济实力的增强,中国医学影像学科正在与世界同步。然而医学影像技术作为新兴的高科技,也明显加大了医疗服务成本。

目前,我国仍存在着“看病难、看病贵”的问题。中共中央、国务院向社会公布了关于深化医药卫生体制改革的意见。《意见》提出了“有效减轻居民就医费用负担,切实缓解‘看病难、看病贵’”的近期目标。“看病难”的主要问题是医疗资源不均衡,包括医院、专家和医疗设备的不均衡,人才资源不均衡,优质医疗资源不足。目前,我国核医学影像设备由于使用规范、人员培养、成本的原因,台数最少;DSA 和 LA 治疗设备配置相当;CT 普及率最高,显示了国家调整的效果;MR 在设备总体比例中略少。在医学影像设备方面,截至 2008 年,我国 CT 6.70 台/100 万人口,MR 1.64 台/100 万人口,与国际相比我们还有相当的差距,但是按照 GDP 的比例来看,我国的配置相对合理;各省市预计需求量超过 GDP 增长比例;以 CT 为代表的我国的医学影像设备的配备按照人口分布的比例趋于合理。改变医学影像学的设备格局,以适应我国医疗发展的总体形势,合理使用医学影像学设备,建立合理的诊断路径,是医学影像学未来发展的最大挑战。

医学影像的层面成像及数字化影像的变革,使近百年来 X 线的重叠影像、常规正侧位的传统成像技术和读片方式出现了根本性的转变。在挑战传统的同时,不可避免地对自身的发展也形成了巨大的挑战。这一挑战对医疗保障体系、医学技术的发展,医学人才的培养、医疗机构的管理模式及医疗过程的改进给予新的思考和发展机遇。研究医学影像学的发展与挑战,有利于医学影像学宏观发展战略的对策研究,也将会对我国医学影像学 and 医学发展提供发展机遇要使影像技术发挥最大作用,基本操作规范和流程需要改进,放射医师需要更新知识,影像信息网络需要建立和普及,这既是医院运行管理实施的一种战略,也是医学影像学面临的又一重大挑战。

第一节 放射学的发展机遇和挑战

一、CT 成像技术的发展与面临的挑战

CT 是 20 世纪 70 年代发展起来的新的成像技术,近 40 年来 CT 成像技术的发展,一直围绕解决的是扫描速度、清晰度(空间分辨力、密度分辨力)以及扫描的范围(数据采集的范围)三者的和谐发展。而这一发展,首先挑战的是扫描方式,即 CT 机机架及管球围绕体轴的旋转方式和速度,同时为了解决清晰度又对薄层扫描进行了挑战,最终使用了多排采集的螺旋扫描方式,进而使扫描速度、清晰度和扫描范围得到了完美的结合。多排 CT 的出现提高了扫描速度,使清晰度及扫描范围增加,更有利于三维及虚拟影像成像和 CT 血管成像。血管成像技术不仅在于大血管三维成像和虚拟显示,还包括对小血管,特别是毛细血管床的观察,即 CT 灌注成像。近年来融合和叠加技术的应用,又使 CT 高清晰的解剖成像发展为功能图像(例如 PET-CT),使 CT 正在改变着它在临床医学检查中的应用范围。目前,320 排容积 CT 已在我国多家医院落户,它突破传统的 16 排、32 排和 64 排等 CT 的检查模式,完成了从形态学检查到功能性成像的飞跃,除了能够显示人体脏器的三维解剖结构外,还能实时反映患者器官功能状态和血流动力学变化,对循环系统、神经系统、运动系统、呼吸系统、消化及内分泌系统提供升级检查,能为肿瘤的早期诊断、心脑血管疾病、器官移植、骨关节疾病及动态运动等提供前所未有的功能影像信息。随着多排 CT 扫描的冲击,以横切面断层像为特征的 CT 影像判读方式也在发生着根本的转变:成为先三维虚拟影像后再精细判读相应横切面的方式。

随着 CT 设备的发展,其涉及图像解读、应用指征的选择、放射剂量的考量等多方面内容需要放射科医生去更新知识、提高水平,需要放射科医生从以往相对单一的诊断任务向综合应用 CT、建立疾病诊断方案过渡。

二、MR 成像技术的发展与面临的挑战

MR 自 20 世纪 80 年代中期进入临床后,最大的发展并不是磁场强度的改变。随着中场 MR 机市场份额的减少,低场 MR (0.3T, 0.15T) 及高场 (3T) 逐渐占据主导地位。然而 MR 的发展,就扫描成像速度、清晰度及临床应用而言,主要发展是在电子学、梯度场和射频场等,特别是在脉冲序列和实时成像技术的发展。正是有了实时成像技术,磁共振功能性成像进一步得到了发展,这包括 fMRI、MRS、MRSI、MR 的扩散图像(与扩散张量成像)及 MR 灌注图像的实现及在临床中的应用。这些应用使 MR 在临床适应证与检查方法上也发生了改变。不仅表现在脉冲序列的应用中,也表现在疾病的影像学诊断与鉴别诊断的程序上,从而提高了准确性。磁共振血管成像(MRA)为无创性最安全的血管检查方法。使用特种线圈观察显微结构的成像技术,使某一局部结构的细微观察成为可能。近来双梯度 MR 的研究,为高速、高清晰度和大范围的 MR 扫描提供了新前景。

三、图像融合技术的发展

前瞻性将多幅采集的图像处理为一幅图像的技术称为图像融合技术。而回顾性地将所采集的多幅图像处理为一幅图像的技术称为图像叠加技术。现有的多种成像技术可得

到解剖学和功能性图像,融合和叠加技术可使功能性图像重叠在高分辨的解剖背景影像上。这项技术一方面可以进行图像的处理,也可使用两种不同的设备合成为一种新的单一设备。例如 CT 与 PET,既可补充 PET 显示解剖结构的不佳,也可方便地在 CT 上筛选或确诊异常的 PET 信号。

四、传统医学影像检查的数字化

CT 时代的图像特点是数字化,数字化图像与模拟图像比较而言,更为精确,可以后处理,便于存储和传输。然而除了 CT、MR、数字血管造影(digital subtraction angiography, DSA)、PET、SPECT 及超声图像外,在临床医学影像检查中首先选用的是常规的传统 X 线检查。鉴于数字影像的优点及低 X 线剂量,占首选医学影像检查 40% 的常规 X 线检查必须数字化。这就有了 CR(计算机 X 线摄影)和 DR(数字或直接 X 线摄影)。两者的根本区别是:CR 使用的是间接扫描感光板,再使其成为数字影像的技术,又被称为“光板”技术。DR 使用的是平板探测器,直接采集数据成为数字影像,也被称为“电子板”技术。“光板”可以反复使用,主要特点像胶片暗盒一样,可应用于多台 X 线机,因而经济。“电子板”从属于一个 X 线机,不经济。但是直接成像,其清晰度高,对于未来的血管造影机、CT 机的开发提供了一种新的方向。传统 X 线数字化不仅有利于图像的存储,还有利于降低 X 线剂量,使 X 线检查的创伤性减少了。

五、图像存储和传输系统(PACS)

数字化的图像可以使图像在数字化的基础上得以存储,这有利于节约空间,降低成本,也有利于图像的传输和后处理功能的开展,例如模拟手术入路的设计。有利于医学影像和远程通讯的实施,例如 web 的医疗咨询、网上放射学的发展、远程诊断及筛选等。PACS (picture archiving and communication system)是一个非常吸引人的工作系统,然而 PACS 应以医学影像科内 RIS(radiology information system)的建设为基础,才能有效地实施。这样才可以利用互联网以实时咨询或电子邮件的形式与临床医生讨论病情症状。即使不在办公室,临床医生也可通过互联网或医院内部网查阅患者病历、处方、检查结果和临床影像,如 X-光片和超声波影像。医师和技师可以检阅报告、检查使用情况、提交医药费核销和跟踪核销状态,一切都可在网上完成。

六、医学影像学中生物与基因技术应用的进展

分子生物学基础上的医学影像是个热门课题。主要是指医学影像诊断中对比剂或者示踪剂的应用。例如在核医学影像中,新的示踪剂,特别是 PET 和 SPE-CT 中一些很有前途的示踪剂;在磁共振影像中,新的对比剂;在超声中也有新的对比剂及新的生物与基因学技术的发展。在某种意义上讲,介入放射学也许并不能成为基因治疗的直接受益者。

七、现代成像技术对治疗及随访的指导

医学影像引导下的介入穿刺技术,例如引流、电刺激、冷冻、热疗、射频疗法是介入放射学的一个主要分支。介入放射学的另一个分支是在医学影像技术的引导下,将病理或生理的、通或不通的管腔(包括血管),经过治疗成为不通或者通了的治疗方法,就是常说的栓塞和扩张术,当然还包括药物治疗等。在外科,特别是神经外科手术中进行的立体定向手术

和导航手术,也是以高质量的医学影像作为基础的,例如,CT、MR 的介入技术。在这方面也促进了设备自身的发展,例如开放 MR 和多种影像设备的组合(MR 加血管造影机等),同时与这些新设备、新方法相适应的介入器械也得到突飞猛进的发展。例如,MR 血管成像中使用的可控制方向的导管等。同时一些专用影像设备也投入了市场,例如,神经外科手术专用 MR 机就现代成像技术对治疗的尝试,将是医学影像学下一个时期发展的主题之一。

第二节 放射学的发展战略和应变

近 20 年来医学影像的发展在成功中也充满了各种挑战,这包括影像学未来发展新技术的挑战,影像设备带来的保健费用增加的挑战,医疗体制改革,特别是我国现行的“低水平,广覆盖”,筹资水平所带来的挑战,我国加入 WTO 的近远期影响的挑战,人才特别是医学影像学各领域,人才发展的挑战以及医学影像学科管理的挑战。

一、医学影像学未来发展战略

未来的影像学就像今天的 CT 和 MR 一样充满着各种希望。有人曾认为 CT 的发展已到头了,而近来多层 CT 的发展又使已经被利用过了百年的 X 线有了新的发展契机。就新设备而言,随着高科技整体水平的发展,要么是在原有的影像设备上得以更新的利用,例如容积 CT;要么是又有新的影像技术参与,例如光学相干断层成像术(optical coherence tomography, OCT),以其清晰的观察黏膜和黏膜下的影像独树一帜。当然各种专业用机,例如四肢 MR 专用机,小儿 MR 专用机,特别是介入治疗的 MR 专用机,神经外科手术 MR 专用机,以及两种或两种以上不同影像技术融合的新机型,例如 CT 加血管造影和 MR 加血管造影功能,CT 加 PET 都保留了原有影像设备的特点,又增加了图像合并使用的专业目的。因此说新设备的发展,更加高科技,更加专一化,更加重视不同技术的融合。成像方法的改进,将进一步增加图像数量和提高分辨力。而图像数量的增加,不仅来自医学影像学的不同种检查,也来自新的成像技术,信息量的增加、图像的增加,使医学诊断成像设备的产出是一堆的图像。图像增加的另一个原因,还主要是为了提高分辨力、缩短扫描时间的前提下获取相对较大的扫描范围的结果。当然这与研究三维立体图像有关,因为薄层可以重建新的异向同性高质量图像,另一方面的原因是疾病筛选的结果。全身筛选致使图像数量大大增加了,成堆的图像、成堆的信息必将进一步减少图像读片时间,也必将进一步增加降低费用的压力。图像的增加所带来的挑战将改变现有的工作方式,胶片将为监视器的应用所替代,同样也挑战现有的工作模式,例如读片与写片等。新设备、新技术的挑战还来自新的标准制定的挑战,例如 PACS。PACS 的上马过快,百花齐放虽有利于技术的发展,但没有 DICOM 3.0 的中文文本标准最终还会侵犯医院和患者的利益。因为标准化的 DICOM 3.0 中文文本的出现会使非标准化系统的淘汰,这说明在医学影像学领域国家宏观管理上的滞后。此外,PACS 在临床的实际应用中还缺少大量的实践,而现有的工作模式、存储、传输方式对于图像的海量存储和传输价值也值得进一步讨论。

二、医疗费用增加的挑战

随着影像设备精密性和价格的持续升高,医学影像学的发展已成为卫生保健费用增加的主要原因之一了。在发达国家,卫生保健费用占 GDP 的很大比例,例如美国这一比例已