

MDCT Clinical Manual

多排螺旋CT

临床手册

主 编 王霄英 严福华 周 诚

副主编 高培毅 王振常 郭佑民 梁长虹

徐文坚 朱 铭 吕 滨 宋 伟



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

MDCT Clinical Manual

多排螺旋CT临床手册

主 编 王霄英 严福华 周 诚

副主编 高培毅 王振常 郭佑民 梁长虹
徐文坚 朱 铭 吕 滨 宋 伟

图书在版编目 (CIP) 数据

多排螺旋 CT 临床手册 / 王霄英主编 . — 北京 : 人民卫生出版社 , 2013

ISBN 978-7-117-17098-7

I. ①多… II. ①王… III. ①计算机 X 线扫描体层摄影 - 诊断学 - 手册 IV. ①R814.42-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 184915 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

多排螺旋 CT 临床手册

主 编: 王霄英 严福华 周 诚

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: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/32 印张: 9.5

字 数: 201 千字

版 次: 2013 年 11 月第 1 版 2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-17098-7/R · 17099

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市场营销中心联系退换)

前言

多排螺旋 CT 检查可为临床诊断提供重要信息，CT 设备已成为大多数医院的常规影像检查设备。随着 CT 技术的进步和设备的广泛普及，临床应用不规范、设备效能不能很好发挥的问题日益凸显。因此，极需建立行业规范，指导从业人员开展工作。我们组织部分国内著名专家学者，对 CT 临床检查的一些基本要点进行总结归纳，并邀请了多位业内专家进行了审校。

本书自 2012 年 7 月开始筹备，到 2012 年 10 月基本完成第 1 稿。作者提交每 1 节稿件后，均立即送初审专家审稿，每节均为多人审稿，每次审稿后作者均按审稿专家的要求修订，然后再次送审，多次循环，直到作者与所有审稿专家的意见达成一致。平均每次反馈的时间在 1 周之内。2012 年 10 月邀请全国专家对第 1 稿进行复审，基本完成第 2 稿。2012 年 11 月邀请读者阅读全书，针对他们的意见进行了修改，完成第 3 稿。2012 年 12 月，进行文字、图片的格式整理。成书过程中，共举行过 10 次讨论，发布了 20 次时间进度表，送审稿件的 E-mail 交流近 500 次。全书的文字总数最多时近 30 万，经过多次修改后，最终定稿时约 10 万字。

在此，特别感谢 11 位主编和副主编、14 位作者、23 位审稿专家、18 位定稿专家、22 位第一批读者们，你们表现出极高的专业水平与团队合作精神，你们的辛勤工作，为我国医学影像事业作出了重要贡献！还要感谢为本手册提供组织服务和文字修订的吕华、吴静云、王可、李美娇、蒋孟茜等同道，没有你们的无私奉献，本书是不可能完成的！

当然，由于我们的认识水平所限，也由于 CT 技术的不断进步，这本手册目前还不能达到指南的高度，仅是对 CT 日常临床工作的一些建议。由于篇幅的限制，也没有面面俱到。书中部分观点有证据支持，部分观点是一定范围内的专家共识，难免有不当之处。

我们衷心希望本手册对广大影像医生和临床医生的日常工作有帮助，特别希望使基层医生和初学者受益。同时，欢迎广大读者给予批评指正。我们会持续改进，争取不断再版，把更新、更全、更准确的 CT 规范性知识传递给全国同业者，为形成真正的中国 CT 临床工作指南做准备。

祝我国医学影像事业快速健康发展！

王霄英 严福华 周 诚

2013 年 2 月

目 录

第一章 CT 设备日常维护	1
一、日常维护	1
二、启动时的维护	2
三、每日准备阶段的维护	4
四、扫描过程的维护	5
五、关闭和重启设备时的维护	8
第二章 CT 检查中患者的安全保障	10
第一节 CT 的电离辐射与防护	10
一、CT 的电离辐射	10
二、CT 辐射防护原则	12
三、降低 CT 辐射的常用方法	13
第二节 CT 检查中患者的安全保障措施	16
一、CT 检查前——患者的筛查与准备	16
二、CT 检查中——安全性监测	17
三、CT 检查后——随访	18
四、CT 检查室必备的急救设施	18
第三章 CT 对比剂使用常规	21
第一节 CT 对比剂简介	21
一、对比剂定义	21
二、碘对比剂常用分类	21
三、常用碘对比剂理化性质	22
第二节 碘对比剂使用建议	23

目 录

一、使用碘对比剂的适应证	23
二、使用碘对比剂的禁忌证	23
三、碘对比剂的选择	24
四、使用剂量及时间间隔	24
五、使用方式	25
六、血管内使用碘对比剂的注意事项	25
七、使用碘对比剂与透析的关系	25
八、糖尿病患者使用碘对比剂的注意事项	26
九、对比剂与其他药物的相互作用	26
第三节 使用碘对比剂前的准备工作	28
一、预约及登记时	28
二、检查当日	28
第四节 碘对比剂常用注射方案	30
第五节 碘对比剂不良反应及处理	38
一、全身不良反应	38
二、对比剂肾病	43
三、碘对比剂血管外渗	44
 第四章 CT 检查临床要点	 50
第一节 中枢神经系统 CT 检查	50
一、一般头颅 CT 检查	50
二、鞍区病变 CT 检查	67
第二节 头颈部 CT 检查	74
一、眼眶和视神经管 CT 检查	74
二、颞骨 CT 检查	85
三、鼻骨 CT 检查	93
四、鼻窦 CT 检查	97
五、颅底 CT 检查	107
六、咽部、喉部、甲状腺 CT 检查	118
第三节 胸部和纵隔 CT 检查	129

第四节 心血管 CT 检查	144
一、冠状动脉 CTA 检查	144
二、主动脉 CTA 检查	154
三、颈部动脉 CTA 检查	158
四、下肢动脉 CTA 检查	161
五、肺动脉 CT 检查	163
六、心室、心房、肺静脉 CT 检查	168
第五节 消化系统 CT 检查	174
一、食管 CT 检查	174
二、胃 CT 检查	181
三、小肠、结肠、直肠 CT 检查	189
四、肝脏、胆道、胰腺、脾脏 CT 检查	203
第六节 泌尿和生殖系统 CT 检查	233
一、肾上腺 CT 检查	233
二、肾脏 CT 检查	239
三、输尿管、膀胱 CT 检查	247
四、男性生殖系统 CT 检查	258
五、女性生殖系统 CT 检查	260
第七节 肌骨系统 CT 检查	269
一、椎间盘 CT 检查	269
二、其他骨和软组织 CT 检查	273
第八节 儿童 CT 检查	280
一、儿童影像检查对射线的考虑	280
二、儿童 CT 检查对比剂的使用	280
三、儿童影像检查适应证	281
四、诊断报告思路	287

第一章

CT 设备日常维护

CT 设备的日常维护，应严格遵守设备操作手册。

一、日常维护

见表 1-1。

表 1-1 CT 设备日常维护

	内容	时机	要求
基本维护（技师完成）	建立 CT 设备运行档案	每日	记录：设备每日运行情况、日常保养情况、故障与维修情况（故障现象、发生时间、窗口消息、错误代码、已采取措施、处理经过及结果、报修时间、工程师到达情况、检测结论、更换部件及维修结果、设备最后修复的日期和时间、工程师的联系方式）等
	随时注意观察 CT 图像质量	随时	发现图像质量不佳、CT 值不准时应通知工程师，启动质量保证（QA）检查
	清洁整理	每日	每日清洁、清理设备、整理附件
专业维护（工程师完成）	建立预防性维护制度，定期专业维护	原则上每 3 个月进行 1 次	根据厂家对设备的具体要求和规定，对设备各子系统进行有计划的、专业的、系统性的维护，以保证设备良好运行

二、启动时的维护

(一) 开机前检查

见表 1-2。

表 1-2 CT 设备开机前检查

	检查内容	要求
CT 设备环境	1. 温度（检查室和控制室）	18 ~ 26℃
	2. 相对湿度	40% ~ 65%，无凝结
CT 设备及附件的状态	1. 配电柜电源	必须保持开启（ON）状态
	2. 稳压电源和不间断电源（UPS）	状态正常
	3. 空调设备	运转正常，无漏水现象
	4. 扫描床和机架周围环境	四周可移动范围内无障碍物
	5. 机架角度和扫描床高度	无异常变化
	6. 设备附件	无损坏、裂痕、污渍
	7. 红色急停按钮	周围无障碍物
设备间的防护门开关	门机联动	状态正常

(二) 开机过程中观察

见表 1-3。

表 1-3 CT 设备开机过程中观察

	观察内容	要求	注意
按下开关，即刻观察	1. 机架上的指示灯	看到灯亮	按压开关键时动作要迅速、准确，避免出现虚接状况
	2. 设备开始运行（冷却风扇旋转）	听到风扇声音	
	3. 显示器屏幕	显示交互窗口	

续表

	观察内容	要求	注意
开机过程中观察	1. 程序运行连续、顺畅，无中断现象 2. 无报错信息或警告提示 3. 扫描系统和图像处理系统之间的通讯通畅		开机程序运行过程中不要进行任何操作，直至开机结束为止

（三）开机后检查

见表 1-4。

表 1-4 CT 设备开机后检查

	观察内容	要求
开机自检	开机自检正常通过，开机程序顺利完成	1. 进入正常操作界面 2. 系统状态消息区信息正常
机架面板状态信息	1. 扫描床高度、机架倾斜角	1. 机架倾斜角为 0°
	2. 扫描床已连接	2. 床板解锁指示灯熄灭
	3. 机架操作面板上指示灯	3. 指示灯正常亮起，无持续闪烁
操作控制台系统状态信息	1. 操作台系统磁盘空间信息	可用磁盘空间至少应 $\geq 20\%$
	2. 设备系统日期和时间信息	均无报错
	3. 图像重建信息	
	4. 图像存储 / 恢复与图像删除信息	
	5. 网络传输信息	
	6. 照相信息	
	7. 系统状态消息区信息	
	8. 操作控制台消息区信息	

(四) 开机注意事项

开机过程中程序中断或出现报错信息，应立即根据提示作出相关检查；若断电后重新启动仍未正常，应通知工程师到场检修。

三、每日准备阶段的维护

见表 1-5。

表 1-5 CT 设备每日准备阶段的维护

	时机	操作前准备	注意事项
球管预热	1. 每日启动 CT 设备后、进行扫描前，即时进行 2. CT 设备停止扫描一定时间（参考各设备操作指南的具体规定），再次应用设备进行扫描时	1. 机架倾斜角度为 0° 2. 机架内无任何障碍物 3. 探测器处于正常工作温度（如果配电柜电源关闭、机架断电，需开机等待 2 小时，探测器恢复正常工作温度后再行球管预热）	1. 扫描前即时进行，避免出现预热 30 分钟后还未扫描的情况 2. 若取消或跳过球管预热，将导致设备使用受到限制（最大 mA 减少或某些发射射线剂量较大的扫描不能执行），并可能严重损坏球管或缩短其寿命
空气校准（快速校准）	1. 每间隔 24 小时应执行一次空气校准 2. 室温出现较大波动（±10℃）时，应进行空气校准	1. 扫描床板完全退出机架，机架倾斜角度为 0° 2. 机架内无任何物品 3. 机架开口薄膜环已清洁 4. 探测器处于正常工作温度	1. 空气校准期间不能进行其他操作，若出现任何扫描中断现象，应及时报告工程师 2. 空气校准期间出现任何提示消息要及时作出回应，执行必要的操作 3. 若有 Beam Obstruction（射线受阻）消息弹出，表示机架开口薄膜环有污垢，清洁后执行 Retry（重试）操作，重新开始空气校准

四、扫描过程的维护

(一) 扫描过程中的维护内容

见表 1-6。

表 1-6 CT 设备扫描过程中的维护

	内容		要求	其他
扫描前 设备状态检查	操作控制台	1. 球管温度信息或球管热容量信息	确认设备在正常工作温度	
		2. 系统各功能状态信息	确认无异常	
		3. 磁盘剩余空间	有足够的图像剩余空间	
		4. 网络	网络通讯畅通	
	机架、扫描床及附件	1. 扫描床及机架面板信息	扫描床处于锁定状态且机架面板信息显示正常	
		2. 扫描床附件	安装牢固且无任何异常	
		3. 扫描床板移动区域	无任何阻挡物	
		4. 机架倾斜角度及倾斜区域	机架倾斜角度为 0°，倾斜范围内没有其他物品	
	相关设备	高压注射器、相机、工作站	已准备就绪	
	确认设备处于可扫描状态	点击新患者 (New Patient) 图标	能顺利进入患者登记程序	

续表

	内容	要求	其他
扫描中 设备状态观察	机架	旋转和倾斜无异常声音	遥控机架倾斜时要全程观察
	扫描床	1. 运行平稳，移动顺畅，无受阻情况 2. 观察扫描过程是否按预设参数执行，扫描床移动方向和到达位置正确，避免错误扫描	1. 设备发生意外移动或无法停止移动时，应按下急停按钮 2. 避免扫描床或机架在移动时与延长附件（头托、延长板等）发生触碰摩擦
	各指示灯和窗口实时信息提示	针对指示灯和信息提示作出及时响应和操作	
	重建图像	显示速度及质量良好	
	高压注射器（增强时观察）	与 CT 设备联动情况良好 扫描延迟进程顺利	若出现扫描曝光突然中断现象，应及时恢复扫描进行补救
	心电信号（心脏检查时观察）	正常，无干扰或连接不良	
	网络传输和照相状态信息	正常	

续表

	内容	要求	其他
扫描后 设备维 护	机架	将机架倾斜角恢复为 0°	
	扫描床	把床板完全退出扫描机架	
	机架孔洞上的薄膜环	检查是否清洁	
	清洁	1. 设备表面使用柔软湿布和中性去污剂,必要时使用温和杀菌剂进行消毒 2. 电子组件使用干式清洁(关机后进行) 3. 环境清洁应采用湿式清洁,防止灰尘扬起	1. 不能使用有腐蚀性、研磨性的清洁剂和有机溶剂 2. 不能有水分进入设备 3. 不能清洁心电监护仪(ECG)等设备电缆上的连接器(由维修工程师负责)
	整理和归位	清洁后对设备附件及相关物品进行整理和归位	

(二) 扫描中注意事项

1. 扫描过程中避免同时进行刻盘操作。
2. 进行增强实时触发扫描时,不要使用任何显示功能。
3. 扫描、恢复或接收图像时,不要进行图像删除操作。

4. 避免同时打开过多显示窗口，使用后及时关闭各窗口。

5. 及时开始扫描（按钮一亮就按）、结束扫描（点击停止旋转图标、退出扫描程序）以减少空耗磨损。

（三）扫描时设备出现异常或故障的处理原则

1. 分析原因，及时报修。
2. 简单故障可由技师进行处理

（1）软件故障：一般先退出程序或功能界面再重新进入，或直接重启设备。若控制台在 2 分钟或更长时间内没有响应，应重启设备。

（2）硬件故障：应直接关机，关闭设备电源，及时报告工程师。

五、关闭和重启设备时的维护

见表 1-7。

表 1-7 CT 设备关闭和重启时的维护

	操作前准备	操作	注意事项
关机	1. 确认系统无正在处理的文件和操作 2. 确认扫描床已完全退出机架，机架倾斜角度为 0° 3. 球管热容量 $<20\%$ ，或最后一次扫描完成已超过 10 分钟	1. 运行关机（Shutdown）程序 2. 根据系统提示直接按下操作控制台上的开关键 3. 关机后确认设备已关闭、指示灯熄灭、各显示信息窗口消失	关机时只关闭控制台上的开关，不要关闭配电柜电源开关，以保持探测器处于通电状态

续表

	操作前准备	操作	注意事项
重新启动 (重启)	1. 重启设备前应断开所有 USB 设备 (包括意外断电时仍连接着的 USB 设备) 2. 余同“关机”	1. 重启设备必须运行系统重新启动程序 (Restart), 禁止强行断电关机 2. 关机后重启设备时, 应等待电源中断 2 分钟以上, 再接通电源	1. CT 设备每 24 小时应进行重新启动或关机再重启一次, 以保持系统最佳性能状态 2. 系统出现软件故障时应重启设备; 如不能恢复, 应及时报修

(撰稿人: 巴凯 王可 张晓东; 审稿人: 周诚 刘建新 李玮 曹厚德 唐桂波 王鸣鹏 蒋学祥 王霄英)

参考文献

1. 石明国. 医学影像技术学, 影像设备质量控制管理卷. 北京: 人民卫生出版社, 2011.
2. 韩丰谈. 医学影像设备学. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
3. 李松年, 唐光健. 现代全身 CT 诊断学. 北京: 中国医药科技出版社, 2007.
4. GB17589-2011, X 射线计算机断层摄影装置质量保证检测规范. 北京: 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会, 2011.