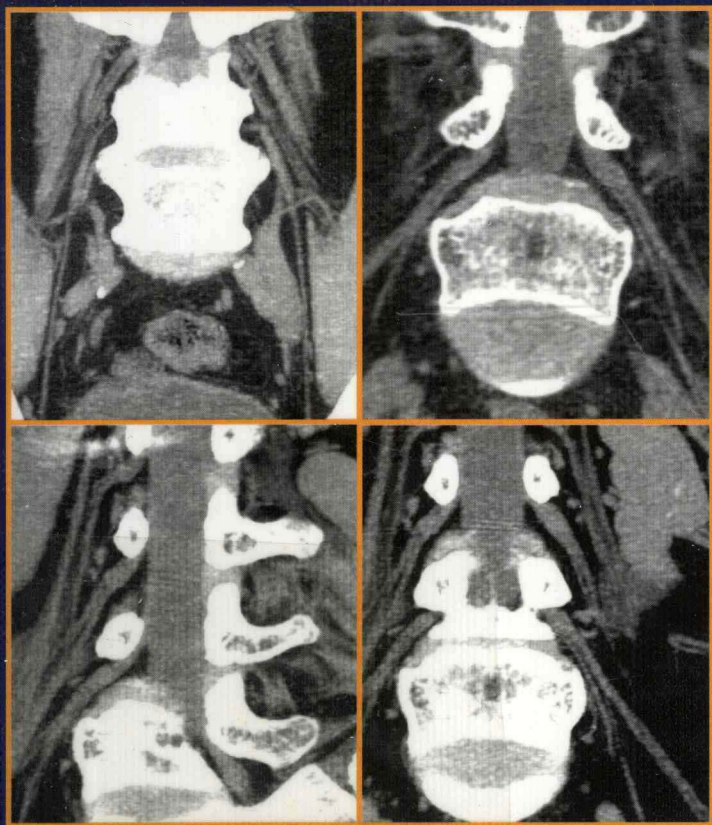


YAO JING BINGBIAN HRCT
CHONGJIAN TONGCENG XIANSHI TUPU

腰骶神经病变HRCT 重建同层显示图谱

主 编 林井副



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

腰骶神经病变 HRCT 重建同层显示图谱

YAODI SHENJING BINGBIAN **HRCT**
CHONGJIAN TONGCENG XIANSHI TUPU

主 编 林井副
副主编 周继红 乔晋琳 张 君
张殿英 张燕群 田海涛



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP)数据

腰骶神经病变HRCT——重建同层显示图谱/林井副主编. —北京: 人民军医出版社, 2012.7
ISBN 978-7-5091-5724-4

I. ①腰… II. ①林… III. ①腰骶部—神经系统疾病—计算机X线扫描体层摄影—图谱
IV. ①R681.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第149169号

策划编辑: 高爱英 文字编辑: 杨善芝 责任审读: 余满松
出版人: 石 虹
出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店
通讯地址: 北京市100036信箱188分箱 邮编: 100036
质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283
邮购电话: (010) 51927252
策划编辑电话: (010) 51927300-8172
网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 三河市潮河印业有限公司 装订: 恒兴印装有限公司
开本: 889mm×1194mm 1/16
印张: 13.25 字数: 349千字
版、印次: 2012年7月第1版第1次印刷
印数: 0001-2000
定价: 120.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

主 编 简 介

林井副，男，现任海军总医院医学影像科副主任医师，山西医科大学医学影像硕士研究生毕业，南方医科大学医学影像硕士研究生导师，研究方向为周围神经 HRCT 重建同层显示成像技术。全军针刀委员会常委，世界中医联合会会员，中国高技术企业发展评价中心专家委员会委员，近年来在《SCI》《中华放射杂志》《中华医学杂志》



《中华显微外科杂志》《中华神经外科杂志》《中华外科杂志》《中华肿瘤杂志》等刊物发表文章 40 余篇；在研重大军事医学课题及地方联合课题各一项；获国家发明专利一项（脊神经 HRCT 重建同层显示成像技术）；获北京市发明专利三等奖一项；获中国产学研合作创新成果奖一项；在国内外影像学领域首次建立“周围神经疑难病专家门诊”；曾因工作及科学研究成果突出提前晋职晋级。

从事影像诊断工作近 36 年，对周围神经系统 HRCT 成像技术有较深研究。该技术使正常人体周围神经 HRCT 成像质量有了明显提高，建立了以往 CT 对周围神经解剖学成像难以实现的多项观察指标；获得了周围神经基本病变影像学多项观察内容。为周围神经各类疾病临床诊断及治疗提供了形态学依据。目前，该技术正在影像学及其相关医学领域应用。

内 容 提 要

本书重点阐述高分辨 CT (HRCT) 重建同层显示技术在腰骶神经疾病中的诊断和临床应用。在对腰骶神经重建同层显示技术的原理、方法及各相关疾病的诊断等进行阐述的基础上,对腰骶神经疾病的 HRCT 和相关诊断要点进行了论述。多数病例先展示腰骶神经病变处常规横断面 HRCT 或常规三维重建断面图像,随后用重建同层显示技术图像对照,显示该处神经在整体形态学下的异常表现。通过对比,凸显重建同层显示技术整体显示正常神经和病变神经的独特优势。本书适合医学影像科、疼痛科、康复理疗科、骨科、神经内外科、神经显微外科等学科的医师、医学生及从事相关研究的人员阅读。

编著者名单

主 编	林井副			
副 主 编	周继红	乔晋琳	张 君	张殿英
	张燕群	田海涛		
特约编委	张伟国	梁英魁	田树平	王艳华
	葛合全	李燕英		
编 委	张 健	李 然	王 瑞	李小娟
	王占宇	闫启胜	姜 丽	宣鹏飞
	姜加全	任爱军	旷连琴	张 琨
	王子军	史丽静	黄敏华	应立刚
	向东东	陈 俐	贾 颖	邓晓娟

序

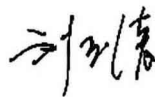
近年来,在新设备和新技术开发的配合下,医学影像学及其临床应用研究进展迅速。当前,影像学检诊对全身各系统及疾病的诊治发挥着越来越重要的作用。但迄今对腰骶神经尤其外围神经,由于解剖形态的特点,影像学研究颇少,进展相对滞后。

海军总医院影像科林井副主任医师,自2005年以来应用16层和64层螺旋CT,开发应用HRCT重建同层显示技术,对检示腰骶神经及外围神经的正常形态及多种疾病的异常征象具有重要作用。

该院已检诊1000余病例,从中选取80余例共700余幅图片作为素材,由林井副主任医师主编的《腰骶神经病变HRCT重建同层显示图谱》即将问世。本《图谱》共分5章24节,分别论述了HRCT重建同层显示成像技术基础、腰骶神经正常解剖、HRCT重建同层显示的基本表现及相应的诊断分析。总体上,图片及讲述内容比较全面、详实。

祝愿并相信,本“图谱”的出版,对弥补当前周围神经系统影像学检诊的不足,促进医学影像学发展将会起到积极作用。

中国医学科学院阜外心血管病医院放射科

 院士

2011年12月30日

序 二

在 CT 乃至整个影像学成像技术领域，周围神经的成像一直是棘手的问题。影像学检查技术难以满足临床对周围神经疾病诊疗的需求，其主要原因在于获得周围神经直接征像十分困难，难以用其对周围神经病变作出直观评价。MRI 的问世对此提供了一定帮助，但仍然存在很多缺陷，如影像信噪比低、细小的神经难以显示等，而对复杂的周围神经受压及创伤等的诊断更是困难。

海军总医院影像科林井副主任医师利用 HRCT 进行腰骶神经成像，获得了人体活体正常解剖学整体形态的显示，实现了腰骶神经正常及异常情况下各项指标的观察，在 CT 领域无疑是一项技术创新。该技术对疼痛领域周围神经或相关疾病的诊断提供了影像学客观依据，有助于提高多种疼痛性疾病的疗效。

本图谱的出版和这项技术的普及，不仅在疼痛诊疗领域具有重要意义，对临床上与周围神经有关的各种疑难疾病的诊疗，也将产生巨大影响；该技术与微创手术相结合，其意义将更为深远。

技术创新，前景无限。希望广大读者在应用中不断向作者进行信息反馈，使这一新技术在深度、广度上进一步提高，以便在更大规模上造福于人类。

北京大学医学部神经研究所

 院士

2011年11月6日

序 三

随着高科技及交通运输业的迅猛发展,周围神经创伤发生率急剧上升,其致残率越来越高,提高创伤治疗效果的重要条件是对周围神经创伤的正确诊断,很多周围神经创伤经常与骨折等伤病共同存在,当急性症状消退后,才表现出神经功能的障碍。这时已错过对周围神经病变治疗的黄金时间,致使治疗效果不佳,甚至致残。肌电图的诊断为功能性检查,对病变精确定位存在一定的困难,甚至常出现假阳性及假阴性。而用 HRCT 显示周围神经病变,国内外尚属空白。MRI 因信噪比低,图像质量差,神经显示差,与血管及骨的分辨度也较差,远远满足不了临床诊断的需要。

海军总医院影像科林井副主任医师利用 HRCT 进行周围神经成像,获得了活体周围神经解剖的整体形态显示,在 CT 领域是一种新的方法,为周围神经创伤的定位和程度、范围的判断提供了一定的客观依据。应用这一技术可使大量的周围神经创伤与疾病获得准确的诊断和有效的治疗。

我相信 HRCT 重建同层显示技术会在周围神经领域具有广阔的应用前景,我们要应用这一技术并在相关疾病,特别是疑难疾病的诊断方面不断进行研究和探索,本图谱是国内第一部周围神经创伤科研和教学的重要参考书,为探讨周围神经疾病奠定了基础。

第三军医大学野战外科研究所

 院士

2011 年 11 月 26 日

序 四

在中医针刀医学领域，周围神经卡压综合征的诊断治疗已形成鲜明的特色，而影像技术检查无疑是一项极为重要的客观指标。然而，目前影像学对周围神经病变的诊断难以提供有价值的形态学依据，成像技术仍然处于相对滞后状态。其主要原因是CT或MRI在神经成像上缺乏整体形态学显示，以致难以对神经的毗邻关系进行细微的观察，特别是神经受压及创伤状态下的定位及观察受限，影响着中医针刀领域众多疾病的诊断与治疗。

海军总医院医学影像中心林井副主任医师和他的团队，利用高分辨CT进行腰骶神经和周围神经成像，获得了周围神经正常活体解剖学的整体形态显示，在极大程度上克服了上述神经显示的缺陷。这在CT乃至整个影像学领域是一项独特的创新技术，并获得国家发明专利。它为周围神经的影像解剖学提供了形态学依据及量化指标，对周围神经中医针刀领域的可视化诊断及治疗提供了客观指标。该技术提升了周围神经众多疾病诊断及治疗的准确率，避免了周围神经疾病的漏误诊及治疗定位困难等缺陷。

我相信该图谱的问世在中医针刀医学领域将具有广阔的发展前景，我们要应用这一技术在周围神经疾病及相关性疾病的诊疗上进行深入的挖掘与探索，并结合中医针刀的特点进行各类疾病的治疗研究，其意义更为远大，有着光明的发展前景。

中国中医研究院

 院士

2011年10月30日

前 言

随着科学技术的迅猛发展,周围神经影像学成像技术取得了可喜成绩,但由于成像技术等因素使神经的显示方式只能横断或斜断面显示,与神经实际解剖学差异很大,致其多项影像学观察指标难以实现,这种解剖学成像技术存在的不足或缺陷,给周围神经病变的识别、分析及诊断带来很多困难,使其在临床诊断及治疗等应用上受到极大限制。

我们利用 16 层螺旋高分辨 CT (HRCT) 多平面重建的功能,综合各种扫描技术及方法,获得了腰骶或整个周围神经系统多项新的技术观察指标,且已应用近 5 年,该技术诊断的敏感度及符合率较高。很多神经受压病例,在早期尚未出现功能变化之前已明显表现出神经受压的形态学变化,此时肌电图检查正常,应用该技术却能敏感地发现神经受压及形态学等异常而获得可靠的诊断。该技术为腰骶甚至整个周围神经系统疾病的预防及早期治疗提供了影像形态学依据。我们收集腰骶神经门诊及住院检查病人达 1000 余例,对该神经众多病变的诊断积累了一定的经验。为了有助于影像科、临床医师或相关科研人员对腰骶或周围神经疾病的诊断、治疗及相关疾病的研究,特精选了临床手术(有病变定位节段的神经根)或诊断明确、有代表性的腰骶神经疾病影像资料编写成图谱,以期对该医学领域作出微薄的贡献。

全书共分为 5 章 24 节,80 余病例近 700 余幅图像,涉及腰骶神经及分支等多种疾病。重点叙述了 HRCT 重建同层显示技术的原理并与常规 CT 比较其在成像技术及诊断上的独特优势。同时,对重建同层显示技术的方法、原理、优势、诊断等进行了扼要的文字性说明。每类疾病均提供了诊断要点,以便临床医师应用参考。可作为影像科、骨科、神经内外科、疼痛科、康复科、麻醉科、肿瘤科、中医科、针刀治疗科、放射治疗科、基础医学和其他相关学科等学习、研究的参考用书。

本书的出版得到了德高众望的影像学界刘玉清院士,临床领域韩济生院士、王正国院士、石学敏院士的大力支持、批评与赐教,在此致以最衷心的感谢!同时,对海军总医院神经外科刘宗惠教授、北京积水潭医院放射科主

任屈辉教授及手外科王树峰教授的启发与指点深表谢意！对海军总医院神经外科及骨科、第三军医大学大坪医院影像科及野战外科、北京大学人民医院创伤骨科、北京军区总医院骨科、解放军总医院神经内科及疼痛科、解放军总医院第一附属医院骨科部分专家的大力支持，一并表示感谢！我们深知，本书提供的诊断技术和方法只是沧海一滴，因为周围神经系统疾病种类众多而复杂。

由于周围神经 HRCT 重建同层显示技术仍处于探讨阶段，特别是在对很多疑难病的诊断方面仍然存在困难。对于编写过程中出现的疏漏，甚至错误，我们将不断反复探索、研究、修正，以提高该领域成像技术及诊断水平，恳请各位同道不吝赐教！

海军总医院影像科 林井副

2012年1月26日

目 录

第1章 腰骶神经HRCT重建同层显示成像技术基础 /001

第一节 腰骶神经常规CT检查方法及限制 /001

一、腰骶神经常规CT检查 /001

（一）腰骶神经常规CT平扫 /001

（二）腰骶神经常规CT增强扫描 /002

二、腰骶神经HRCT检查方法 /002

（一）腰骶神经HRCT常规横断面扫描 /002

（二）腰骶神经HRCT常规三维断面重建 /002

（三）腰骶神经HRCT曲面重建（CPR） /003

（四）腰骶神经HRCT多平面重建（MPR） /003

（五）腰骶神经HRCT最大密度投影（MIP）重建 /004

（六）腰骶神经HRCT平均CT值（average）重建 /004

（七）腰骶神经HRCT多平面重建同层显示 /004

第二节 腰骶神经HRCT重建同层显示相关技术 /007

一、腰骶神经HRCT重建同层显示解剖学基础 /007

二、腰骶神经HRCT重建同层显示与各向同性 /007

三、腰骶神经HRCT重建同层显示与多向调整 /008

四、腰骶神经HRCT重建各向同性与多向调整 /008

五、腰骶神经解剖学几何形态与HRCT重建切面的吻合性 /008

六、腰骶神经HRCT重建同层显示部分容积效应的弱化及回避 /011

第三节 影响腰骶神经HRCT重建同层显示效果的主要因素 /012

一、腰骶神经与肌肉的密度差 /012

二、腰骶神经难以人工造影 /012

三、腰骶神经横断面相对血管横断面细小 /012

四、腰骶神经扫描需选择合适的条件 /012

五、腰骶神经走行角度及方向的复杂性 /013

六、腰骶神经与周围组织的整体关系趋势 /013

第四节 腰骶神经HRCT重建同层显示技术的主要方法 /013

一、检查前病人准备 /013

二、检查体位要求 /013

三、扫描条件 /013

四、组织减薄类型 /014

五、图像后处理的关键步骤及方法 /014

六、腰骶神经多根或神经丛解剖形态学的构建及其识别 /014

第五节 腰骶神经HRCT重建同层显示正常解剖学观察指标 /017

一、腰骶神经走行的整体形态 /017

二、腰骶神经HRCT重建同层显示的量化 /018

三、腰骶神经解剖学认定指标 /018

四、腰骶神经与毗邻组织形态学的整体关系 /018

五、腰骶神经走行张力状态的观察 /019

六、腰骶神经走行路径解剖学观察 /020

七、腰骶神经走行整体构建 /020

八、腰骶神经重建的信息获取与可操作性优势 /021

九、腰骶神经根整体形态下的逃逸现象 /021

第六节 腰骶神经病变HRCT重建同层显示主要观察指标 /021

一、腰骶神经形态学异常 /022

二、腰骶神经大小的变化 /022

三、腰骶神经张力状态的变化 /023

四、腰骶神经密度的变化 /023

五、腰骶神经走行方向及角度的变化 /024

六、腰骶神经受压及移位 /024

七、腰骶神经的连续性异常 /025

第七节 腰骶神经HRCT重建同层显示技术的临床应用价值 /025

一、周围神经在人体分布广泛疾病之多 /025

二、周围神经疾病学科交叉之多 /025

三、为周围神经显微外科治疗提供了前提条件 /026

四、对周围神经卡压中医针刀治疗意义重大	/026
第八节 腰骶神经HRCT重建同层显示技术展望	/026
一、影像学及解剖学新技术研究	/026
二、周围神经疾病的临床研究	/026
三、周围神经解剖形态学与功能相结合的研究	/026
第2章 腰骶神经正常解剖	/027
第一节 腰神经及走行主要解剖	/027
一、腰神经根主要解剖	/027
二、腰神经前支、腰丛及分支主要解剖	/027
三、腰神经后支主要解剖	/028
四、腰神经根周围血管主要解剖	/029
第二节 骶神经及走行主要解剖	/029
一、骶神经根主要解剖	/029
二、骶神经前支、骶丛及分支主要解剖	/029
三、骶神经后支主要解剖	/031
四、骶神经根周围血管主要解剖	/031
第3章 腰骶神经HRCT重建同层显示主要解剖学表现	/032
第一节 腰神经HRCT主要解剖	/032
一、腰神经根HRCT主要解剖	/032
二、腰神经HRCT重建同层显示的能力	/034
三、腰神经HRCT重建同层显示下的张力及形态	/034
四、腰神经空间走行方向	/035
五、腰神经主要解剖毗邻关系	/035
六、腰神经丛	/035
七、腰神经丛分支及走行	/036
八、腰神经后支HRCT重建同层显示主要解剖	/038
第二节 腰神经根血管HRCT重建同层显示主要解剖	/040
第三节 骶神经HRCT重建同层显示主要解剖学表现	/040
一、骶神经HRCT重建同层显示能力	/040

- 二、骶神经的形态、走行方向及张力状态 /041
- 三、骶神经主要毗邻关系 /042
- 四、坐骨神经HRCT重建同层显示主要解剖 /042
- 五、臀上、臀下神经HRCT重建同层显示主要解剖 /044
- 六、骶神经后支及周围血管HRCT重建同层显示主要解剖 /044

第4章 腰骶神经疾病 HRCT 重建同层显示基本表现 /045

第一节 腰骶神经疾病HRCT重建同层显示的直接征像 /045

- 一、腰骶神经的形态学异常 /045
- 二、腰骶神经大小的变化 /046
- 三、腰骶神经张力状态的变化 /046
- 四、腰骶神经密度的变化 /047
- 五、腰骶神经走行角度及方向的变化 /048
- 六、腰骶神经受压及移位 /049
- 七、腰骶神经的连续性异常 /051
- 八、腰骶神经瘢痕粘连 /052

第二节 腰骶神经病变HRCT重建同层显示间接表现 /053

第5章 腰骶神经疾病 HRCT 重建同层显示的病例诊断 /054

第一节 腰骶神经变异及发育异常 /054

- 一、诊断要点 /054
- 二、典型病例介绍 /054
 - 例1 脊髓低位、脊髓脊膜膨出伴腰骶神经根异常 /054
 - 例2 腰骶椎管后壁闭合不全伴神经根异常 /056
 - 例3 腰神经根共根发育变异 /058
 - 例4 腰骶神经根共根变异 /059
 - 例5 腰骶神经共根发育变异 /060
 - 例6 腰骶椎管后壁闭合不全伴腰骶神经共根变异 /061
 - 例7 坐骨神经出梨状肌走行VI型变异 /062
 - 例8 坐骨神经出梨状肌II型变异 /063
 - 例9 L₅横突肥大致附近多神经受压 /064

例10	L ₅ 横突肥大致L ₅ 神经受压	/066
例11	L ₅ 横突肥大致附近多神经受压	/067
例12	双侧L ₄ 峡部断裂致双侧L ₄ 神经受压	/069
例13	L ₅ 双侧峡部断裂致双侧L ₅ 神经根受压	/070
例14	L ₅ 双侧峡部断裂致双侧L ₅ 神经根受压	/072
例15	L ₄ 椎体假性滑脱致双侧L ₄ 神经根走行受压	/074
例16	双侧L ₅ 峡部断裂致L ₅ 神经根部受压	/075
第二节 腰骶神经创伤诊断 /077		
一、诊断要点 /077		
二、典型病例介绍 /077		
例1	腰椎爆裂骨折致马尾神经多发损伤及受压	/077
例2	腰骶椎多发骨折致腰骶神经多部位损伤及受压	/079
例3	腰骶椎及骨盆多发骨折致神经多部位损伤及受压	/080
例4	腰骶椎多发骨折致多神经损伤	/083
例5	腰骶椎及骨盆多发骨折致神经早期多部位损伤	/084
例6	腰骶椎及骨盆多发骨折并多部位神经损伤	/086
例7	双侧距小腿关节（踝关节）粉碎性骨折并双侧胫神经早期损伤	/089
例8	左侧距小腿关节（踝关节）粉碎性骨折伴胫神经早期损伤及受压	/090
例9	腰椎弓根内固定后神经根受压	/091
例10	左侧髂骨骨折内固定后附近神经粘连	/092
例11	腰椎间盘突出术后神经根肿胀	/094
例12	腰椎间盘突出术后腰神经根粘连	/095
例13	腰骶椎及髂骨翼多发骨折内固定后多神经损伤	/097
例14	腰椎弓根内固定后多节段神经肿胀、粘连	/099
第三节 腰骶椎退行性变致神经受压 /100		
一、诊断要点 /100		
二、典型病例介绍 /101		
例1	极外侧型腰椎间盘突出伴L ₅ 横突肥大致多神经受压	/101
例2	腰椎间盘突出多节段膨出致多神经根受压	/102
例3	腰椎间盘突出伴突出及骨质增生致多神经根受压	/104
例4	腰椎间盘突出伴骨质增生多病因致神经根受压	/105