

Nancy Y. Lee
Jiade J. Lu

 Springer

肿瘤放射治疗靶区 勾画与射野设置

适形及调强放射治疗实用指南

Target Volume Delineation and Field Setup

A Practical Guide for Conformal and
Intensity-Modulated Radiation Therapy

[美] 南希·李 陆嘉德 主编
章真 傅深 主译

天津出版传媒集团

 天津科技翻译出版有限公司

Target Volume Delineation and Field Setup

A Practical Guide for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy

肿瘤放射治疗靶区勾画与 射野设置

适形及调强放射治疗实用指南

主 编 [美]南希·李 陆嘉德

主 译 章 真 傅 深

天津出版传媒集团



天津科技翻译出版有限公司

著作权合同登记号:图字 02 - 2013 - 135

图书在版编目(CIP)数据

肿瘤放射治疗靶区勾画与射野设置:适形及调强放射治疗实用指南/(美)李(Lee,N.),陆嘉德主编;章真等译. —天津:天津科技翻译出版有限公司,2014.9

书名原文:Target Volume Delineation and Field Setup: A Practical Guide for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy

ISBN 978 - 7 - 5433 - 3398 - 7

I. ①肿… II. ①李… ②陆… ③章… III. ①肿瘤 - 放射治疗学
IV. ①R730.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 117366 号

Translation from English language edition:

Target Volume Delineation and Field Setup: A Practical Guide for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy by Nancy Y. Lee, Jiade J. Lu.

Copyright © 2013 Springer Berlin Heidelberg

Springer Berlin Heidelberg is a part of Springer Science + Business Media

All Rights Reserved

中文简体字版权属于天津科技翻译出版有限公司。

授权单位:Springer-Verlag GmbH

出 版:天津科技翻译出版有限公司

出 版 人:刘 庆

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022 - 87894896

传 真:022 - 87895650

网 址:www. tstopc. com

印 刷:山东鸿杰印务集团有限公司

发 行:全国新华书店

版本记录:787 × 1092 16 开本 19.5 印张 200 千字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

定价:98.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

译者名单

主 译

- 章 真 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 傅 深 (上海市质子重离子医院、复旦大学附属肿瘤医院)

译者名单(按拼音字母排序)

- 蔡 钢 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 孔 琳 (上海市质子重离子医院、复旦大学附属肿瘤医院)
- 李桂超 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 欧 丹 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 欧晓敏 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 沈春英 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 孙文洁 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 杨昭志 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 俞晓立 (复旦大学附属肿瘤医院)
- 章 青 (上海市质子重离子医院)
- 赵快乐 (复旦大学附属肿瘤医院)

编者名单

Editors

Nancy Y. Lee(南希·李)

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Jiade J. Lu(陆嘉德)

上海市质子重离子医院

Authors

Quynh-Thu Le

Department of Radiation Oncology, Stanford University, Stanford, CA, USA

Brian O'Sullivan

Department of Radiation Oncology, University of Toronto, Princess Margaret Hospital, Toronto, ON, Canada

Ian Poon

Sunnybrook Odette Cancer Center, University of Toronto, Ontario, Canada

Nadeem Riaz

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Kenneth Hu

Beth Israel Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, New York, NY, USA

Oren Cahlon

Princeton Radiation Oncology, Princeton, NJ, USA

Gaorav P. Gupta

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Keith Unger

Department of Radiation Medicine, Georgetown University Hospital, Washington, DC, USA

Allen Chen

Department of Radiation Oncology, UC Davis Comprehensive Cancer Center, Sacramento, CA, USA

Daniel Spratt

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Ruben Cabanillas

Department of Otorhinolaryngology, Hospital Universitario Central de Asturias, and Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias, Oviedo, Spain

Ivan W.K. Tham

Department of Radiation Oncology, National University Cancer Institute, National University Health System, Singapore

Shyam S.D. Rao

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Robert L. Foote

Department of Radiation Oncology, Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, MN, USA

Shannon M. MacDonald

Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Brian Napolitano

Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Alice Ho

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Simon N. Powell

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Daniel R. Gomez

Department of Radiation Oncology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, TX, USA

Zhongxing Liao

Department of Radiation Oncology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, TX, USA

Steven H. Lin

Department of Radiation Oncology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, TX, USA

Stephen Bilton

Department of Radiation Oncology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, TX, USA

Jeremy Tey

Department of Radiation Oncology, National University Cancer Institute, National University Health System, Singapore

Karyn A. Goodman

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Michael R. Folkert

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, USA

Jason Chia-Hsien Cheng

Division of Radiation Oncology, Department of Oncology, National Taiwan University Hospital and Graduate Institute of Oncology, National Taiwan University College of Medicine, Taipei, Taiwan, ROC

Che-Yu Hsu

Division of Radiation Oncology, Department of Oncology, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan, ROC

Sameh A. Hashem

Radiation Medicine Program, Princess Margaret Hospital, Department of Radiation Oncology, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

Laura A. Dawson

Radiation Medicine Program, Princess Margaret Hospital, Department of Radiation Oncology,
University of Toronto, Toronto, ON, Canada

Joey G. Bazan

Department of Radiation Oncology, Stanford University, Stanford, CA, USA

Albert C. Koong

Department of Radiation Oncology, Stanford University, Stanford, CA, USA

Daniel T. Chang

Department of Radiation Oncology, Stanford University, Stanford, CA, USA

Arno J. Mundt

Department of Radiation Medicine and Applied Sciences, University of California San Diego, La
Jolla, CA, USA

Catheryn Yashar

Department of Radiation Medicine and Applied Sciences, University of California San Diego, La
Jolla, CA, USA

Loren K. Mell

Department of Radiation Medicine and Applied Sciences, University of California San Diego, La
Jolla, CA, USA

Neil Desai

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY,
USA

Michael Zelefsky

Department of Radiation Oncology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY,
USA

Dayssy A. Diaz

Department of Radiation Oncology, Sylvester Comprehensive Cancer Center, University of Miami,
Miller School of Medicine, Miami, FL, USA

Alan Pollack

Department of Radiation Oncology, Sylvester Comprehensive Cancer Center, University of Miami,
Miller School of Medicine, Miami, FL, USA

Matthew C. Abramowitz

Department of Radiation Oncology, Sylvester Comprehensive Cancer Center, University of Miami,
Miller School of Medicine, Miami, FL, USA

David C. Weksberg

Department of Radiation Oncology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston,
TX, USA

Eric L. Chang

Department of Radiation Oncology, University of Southern California Keck School of Medicine,
Norris Cancer Hospital, Los Angeles, CA, USA

Sheen Cherian

Department of Radiation Oncology, Rose Ella Burkhardt Brain Tumor and Neuro-oncology Cen-
ter, Cleveland Clinic Taussig Cancer Institute, Cleveland, OH, USA

Samuel T. Chao

Department of Radiation Oncology, Rose Ella Burkhardt Brain Tumor and Neuro-oncology Cen-
ter, Cleveland Clinic Taussig Cancer Institute, Cleveland, OH, USA

Erin S. Murphy

Department of Radiation Oncology, Rose Ella Burkhardt Brain Tumor and Neuro-oncology Cen-
ter, Cleveland Clinic Taussig Cancer Institute, Cleveland, OH, USA

John H. Suh

Department of Radiation Oncology, Rose Ella Burkhardt Brain Tumor and Neuro-oncology Cen-
ter, Cleveland Clinic Taussig Cancer Institute, Cleveland, OH, USA

Harold C. Agbahiwe

Department of Radiation Oncology and Molecular Radiation Sciences, Johns Hopkins University
School of Medicine, Baltimore, MD, USA

Stephanie A. Terezakis

Department of Radiation Oncology and Molecular Radiation Sciences, Johns Hopkins University
School of Medicine, Baltimore, MD, USA

Colleen Dickie

Department of Radiation Oncology, University of Toronto, Princess Margaret Hospital, Toronto,
ON, Canada

Arthur K. Liu

Department of Radiation Oncology, University of Colorado Denver, Aurora, CO, USA

Arnold C. Paulino

Department of Radiation Oncology, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

Department of Radiation Oncology, The Methodist Hospital, Houston, TX, USA

Department of Pediatrics, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA

Jeffrey C. Buchsbaum

Department of Radiation Oncology, IU School of Medicine, Riley Hospital for Children, IU Health Proton Therapy Center, Bloomington, IN, USA

Department of Pediatrics, IU School of Medicine, Riley Hospital for Children, Indianapolis, IN, USA

Department of Neurological Surgery, IU School of Medicine, Indianapolis, IN, USA

中文版序言

2011年筹划本书英文版编写之时,调强适形放射治疗(IMRT)在诸多常见肿瘤的治疗中已举足轻重的位置。然而,长期以来业界对大多数肿瘤的临床靶区(CTV)勾画的标准却无定论,当时也缺乏一册具有实用性和可操作性的指导性参考书籍。许多初学IMRT者,尤其是接受培训的年轻医生,在实践中常有“无从着手”的感觉。即使是对于CT引导下的三维适形治疗(3D-CRT)较为熟悉的专科医生,在使用IMRT治疗复杂肿瘤(比如头颈部鳞癌)时,也不免对CTV勾画的细节颇有疑惑。有关放疗专科医师对CTV勾画的一致性和可重复性研究结果也一致显示,专科医生对同一患者的CTV勾画结果也常各不相同。可见,精确放射治疗中最为重要的CTV勾画环节,在临床实践中存在较大的不确定性。然而,可供参考的相关书籍,或仅提供了靶区勾画的粗略的概念性知识,或涵盖局限,仅提供数帧计划CT的图像作为示意,并无系统性和具体化的指导作用。美国放射治疗研究协作组(RTOG)提供的IMRT靶区勾画内容,当时也仅局限于两种疾病。

虽经已有近十年的临床应用,但业界仍缺少一册有系统的、覆盖全面的、可操作性强的CTV靶区勾画的参考书。本书的两位主编,缘于希望能切实有效地帮助临床医生学习和使用IMRT这一精确放射治疗技术,于2011年美国肿瘤放射治疗学年会(ASTRO)召开期间,同欧洲Springer出版集团医学部总编共同决定,出版这一指南性书籍。本书编写中获得了纽约Sloan-Kettering纪念医院、新加坡国立大学、圣地亚哥加州大学医学中心和德州MD Anderson等院校的癌症中心诸多资深专家的大力协助。各章节作者在内容上做到尽量全面,模拟了大部分常见肿瘤治疗中实际CTV勾画的场景。为了保证知识的完整性,对于某些确实无需使用IMRT治疗的疾病(如蕈样霉菌病和多发性脑转移),也提供了射野设置的具体指导。

本册指南在欧美出版后,获得了同道的大力支持。面世一年余,英文纸质和电子版的发行量就超过了17 000册,位居Springer出版集团医学书籍的前列。虽然IMRT在中国开展的时间稍晚于美国,但普及广泛且发展速度迅猛。然而,在针对中国肿瘤学书籍的调研后发现,中国同样缺乏具有实用性、可操作性和具有指导意义的类似参考书籍。因此,本指南的两位主编在Springer出版集团的支持下,决定出版中文版以便国际同行间的交流。

本指南英文原版的编写和出版,得益于受邀作者和出版社同仁的努力,得以在短短一年左右即完成了筹划、专家邀请、写稿、审稿、定稿和出版。效率虽高,但缘于时间所限,编写中不免存在诸多瑕疵。而此次中文翻译版的准备中,经章真和傅深两位中国肿

瘤放疗界卓有造诣的专家指导, 协同复旦大学附属肿瘤医院和上海市质子重离子医院精英团队的努力, 对原版书中的部分不确切之处予以更正。本指南中文版翻译效率和质量之高, 体现了国内专家的知识深广和工作态度之严谨。谨此特别向参与本书原著编写和为本书中文版的翻译所努力的专家深表感激之意。

本指南中文版翻译成稿之时, 正值本人有幸回国参与上海市质子重离子医院(暨复旦大学肿瘤医院质子重离子中心)的建设, 期盼与国内精英共同努力, 为癌症患者付出一己绵薄之力。若本书对中国放射治疗界有些许助益, 本人与所有参与编著和翻译的同道都将感到十分荣幸。

指南类书籍, 须强调实用性和可操作性, 以便于读者的临床应用。本指南策划的初旨, 因需考虑读者临床使用中的便捷, 刻意回避了 CTV 勾画的理论基础和依据。需要强调的是, 肿瘤部位的解剖结构, 尤其是淋巴引流的解剖学知识, 对 CTV 的制定尤为重要。有鉴于此, 本书的两位主编决定并已发起了《调强及三维适形放射治疗靶区勾画》(*Target Volume Delineation for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy*) 一书, 对上述理论知识基础予以详述。该书目前已完成编写, 并将作为 Springer 出版集团的《放射医学: 肿瘤放射治疗学》丛书(丛书主编: Luther W. Brady、陆嘉德、Stephanie Combs)的 2014 年重要项目出版。本指南的实用性, 结合《调强及三维适形放射治疗靶区勾画》一书的理论性和知识性, 以理论联系实践, 相信更可使学习达到事半功倍的效果。

陆嘉德

2014 年 7 月 7 日于上海

中文版前言

靶区的准确勾画是确保精确放疗,精确实施的先决条件。随着调强三维适形放疗在临床上的广泛应用,对靶区定义的精确度要求更凸显其重要性,这也直接关系到临床肿瘤放射治疗的疗效和患者的生活质量。由于临床经验以及对解剖、靶区认识的差异,不同放射治疗医师勾画的靶区常有一定的差别,人为因素的影响较大,因此,如何提高放射治疗靶区勾画的准确性并减少主观因素引起的靶区勾画偏差,已成为众多放射治疗专家关注的热点。

为了进一步规范靶区勾画范围,本译文参考国外临床研究文献依据,通过文字表述,并借助大量具有说服力的 CT 图像,为读者展示了临床常见肿瘤调强放疗靶区勾画的范围,对于规范临床放射治疗靶区勾画具有一定的指导意义。

此书翻译时间较短,书中难免有不妥和错误之处,敬请广大读者批评指正。

本书在编译过程中,受到原书主编陆嘉德教授的大力支持和帮助,在此表示由衷的感谢。

章真 傅深

2014.4.26

目 录

第 1 章	鼻咽癌	1
第 2 章	口咽癌	11
第 3 章	喉癌	20
第 4 章	下咽癌	28
第 5 章	口腔癌	34
第 6 章	副鼻窦癌	44
第 7 章	大涎腺肿瘤	48
第 8 章	甲状腺癌	56
第 9 章	原发不明的头颈部转移性鳞癌	62
第 10 章	早期乳腺癌	69
第 11 章	局部进展期乳腺癌	74
第 12 章	非小细胞肺癌和小细胞肺癌	81
第 13 章	食管癌	98
第 14 章	胃癌	105
第 15 章	无法切除的胰腺癌	118
第 16 章	肝细胞性肝癌	135
第 17 章	直肠癌	150
第 18 章	肛管癌	158
第 19 章	宫颈癌	165
第 20 章	子宫内膜癌	174
第 21 章	卵巢癌	181
第 22 章	阴道癌	185
第 23 章	外阴癌	190

第 24 章	前列腺腺癌	195
第 25 章	膀胱癌	208
第 26 章	精原细胞瘤	213
第 27 章	脑转移瘤的姑息性放疗	218
第 28 章	中枢神经系统良性肿瘤	225
第 29 章	霍奇金和非霍奇金淋巴瘤	233
第 30 章	软组织肉瘤	253
第 31 章	儿童肉瘤	263
第 32 章	儿童中枢神经系统肿瘤	270
索 引		293

第 1 章

鼻咽癌

Nancy Y. Lee, Quynh-Thu Le, Brian O'Sullivan, Jiade J. Lu

靶区设计与勾画基本原则

- 调强适形放射治疗(intensity-modulated radiation therapy, IMRT)是鼻咽癌精确放疗的标准治疗方式。鼻咽癌的诊断、分期及治疗不仅需要详细的体格检查,还需要完整的影像学资料。除了伴 MRI 检查禁忌证的患者,其他患者都应接受鼻咽部和颈部 MRI 检查,并选择 3mm 的薄层扫描。有条件的患者可以接受 PET/CT,但不应仅以 PET 图像来勾画大体肿瘤靶区(gross tumor volume, GTV)。MRI 能更清楚地显示颅底(如斜坡)和神经的侵犯;骨质破坏在 MRI T1 加权图像上显示得最为清楚。颅底 MRI 融合图像有助于勾画 GTV。
- 增强的 CT 模拟定位图像有助于确定 GTV,尤其是淋巴结靶区。
- 在模拟定位和放疗中,口腔放置咬合器可以保护舌部,避开鼻咽部高剂量照射区。在一体化的调强适形放疗中,包括肩部固定的头颈肩面罩优于头颈面罩。
- 肿瘤靶区包括 GTV;临床靶区(clinical target volume, CTV)应在每一层定位 CT 图像上进行勾画;准确选择和勾画不同剂量的肿瘤区域,如接受 70Gy 的 CTV₇₀ 和高危临床靶区(如 CTV_{59.4}),对鼻咽癌调强适形放疗的实施至关重要。
- GTV 和高危 CTV 的推荐勾画方法见表 1.1 和表 1.2。

表 1.1 大体肿瘤靶区勾画推荐

靶区	定义和描述
GTV _{70*} (下标 70 代表照射剂量)	原发灶:体格检查和影像学检查所显示的可见肿瘤病灶(参考上文 MRI 的重要性)(图 1.1 和图 1.3) 淋巴结:所有短径≥1cm 或者坏死、FDG-PET 阳性淋巴结;高度可疑淋巴结也应作为 GTV 勾画
CTV _{70*}	通常与 GTV ₇₀ 相同(无需外扩)(图 1.2);若大体肿瘤病灶范围无法肯定,可将 GTV ₇₀ 外扩 5mm,即:GTV ₇₀ +5mm=CTV ₇₀ 当大体肿瘤邻近脑干和脊髓时,为保护重要的正常组织,在勾画时可外扩 1mm。若肿瘤累及一侧视神经且放疗可能导致患者失明,应在放疗前签署知情同意书,且限制视交叉的剂量以保护对侧视路 较小的阳性淋巴结(如大小约 1cm),可以考虑给予 66Gy 放射,但咽后淋巴结应给予 70Gy 照射
PTV _{70*}	CTV ₇₀ 外扩 3~5mm,取决于患者的摆位误差;在靠近脑干和脊髓的部位,可仅外扩 1mm(图 1.4)

* 推荐照射剂量:2.12Gy/次,总剂量 69.96Gy

表 1.2 高危亚临床靶区勾画推荐

靶区	定义和描述
CTV _{59.4*}	CTV _{59.4} 应该包括整个 GTV ₇₀ 原发灶:包括整个鼻咽腔、软腭、斜坡、颅底(确保三叉神经第三支通过的卵圆孔在靶区内)、翼腭窝、咽旁间隙、蝶窦、上颌窦后 1/3(确保三叉神经第二支通过的翼腭窝在靶区内)、鼻腔后 1/3,必要时包括后组筛窦(如邻近 GTV 时,防止剂量跌落太快)(图 1.1 至图 1.5),T3~T4 期病灶需包括海绵窦和 Meckel 腔(图 1.3)。勾画靶区时应结合 CT 骨窗图像以免遗漏颅底孔道 颈部:包括咽后淋巴结,ⅠB~Ⅴ区的淋巴结(图 1.6);N0 期患者可以不包括ⅠB 区淋巴结
PTV _{59.4*}	CTV _{59.4} 外扩 3~5mm,取决于患者的摆位误差;若靠近重要正常组织,可仅外扩 1mm(图 1.4)

* 高危亚临床靶区剂量:1.8Gy/次,总剂量 59.4Gy。低危亚临床靶区(鼻咽、颅底属高危亚临床靶区,不包括在内):1.64Gy/次,总剂量 54Gy;如:N0 患者颈部或下颈部(Ⅳ和ⅤB 区)通常被称为 PTV₅₄