

# 原发性肝癌的放射治疗

于金明, 李宝生, 闫婧

于金明, 李宝生, 山东省肿瘤防治研究院放疗科 山东省济南市 250117  
闫婧, 江苏南京鼓楼医院肿瘤科 江苏省南京市 210008  
通讯作者: 于金明, 250117, 山东省济南市, 山东省肿瘤防治研究院放疗科. jn7984729@public.jn.sd.cn  
电话: 0531-89784777-82971  
收稿日期: 2009-01-06 修回日期: 2009-02-17  
接受日期: 2009-03-16 在线出版日期: 2009-04-08

## Radiotherapy of primary hepatocellular carcinoma

Jin-Ming Yu, Bao-Sheng Li, Jing Yan

Jin-Ming Yu, Bao-Sheng Li, Department of Radiotherapy, Academy of Tumor Treatment and Prevention, Jinan 250117, Shandong Province, China  
Jing Yan, Department of Radiotherapy, Academy of Tumor Treatment and Prevention, Jinan 250117, Shandong Province, China  
Correspondence to: Jin-Ming Yu, Department of Radiotherapy, Academy of Tumor Treatment and Prevention, Jinan 250117, Shandong Province, China. jn7984729@public.jn.sd.cn  
Received: 2009-01-06 Revised: 2009-02-17  
Accepted: 2009-03-06 Published online: 2009-04-08

## Abstract

Primary hepatocellular carcinoma (PHC) is one of the common tumors in China, and its predominant pathologic type is hepatocellular carcinoma (HCC). Radiotherapy is now an common and effective treatment method. In this article, the radiosensitization and development of radiotherapeutic technology are reviewed. Recent progress in reducing the radiation-induced hepatic injury is also summarized.

**Key Words:** Primary hepatocellular carcinoma; Irradiation technology; Radiation induced hepatic injury

Yu JM, Li BS, Yan J. Radiotherapy of primary hepatocellular carcinoma. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2009; 17(10): 1005-1007

## 摘要

原发性肝癌(primary hepatocellular carcinoma, PHC)是我国常见的一种恶性肿瘤, 其病理类型中以肝细胞癌最多见。放射治疗是一种常用的有效的治疗手段。本文主要从肝癌放疗敏感

性、放疗技术的发展等方面对PHC的放射治疗作一综述, 旨在说明PHC的放射治疗在减少放射性肝损伤等方面取得了可喜的成绩, 且仍有较大发展空间。

**关键词:** 原发性肝癌; 放射治疗; 放射性肝损伤

于金明, 李宝生, 闫婧. 原发性肝癌的放射治疗. 世界华人消化杂志 2009; 17(10): 1005-1007  
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/17/1005.asp>

## 0 引言

原发性肝癌(primary hepatocellular carcinoma, PHC)是严重危害人类身体健康的恶性肿瘤, 我国是肝癌高发区, 其发病率和死亡率均居恶性肿瘤的前三位。PHC包括肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)、肝胆管细胞癌、混合性肝癌及一些少见类型, 其中HCC最多见。本文主要介绍HCC的放射治疗。

自1956年Ariel应用外照射治疗肝癌至今已50多年历史, 放射治疗技术经历了全肝照射、局部照射、全肝移动条照射等不同的过程。目前全肝移动条照射已弃置不用而逐渐演变为精确放射治疗, 其中以三维适形放疗(three dimensional conformal radiotherapy, 3D-CRT)的应用最为广泛。

## 1 PHC放射治疗的可行性

以往人们对PHC的放射治疗心存疑虑, 主要原因如下: (1)正常肝脏组织对放射线较为敏感, 而我国的肝癌患者多半合并有病毒性肝炎, 在此基础上肝脏肿瘤的放疗可能引起较严重的放射性肝损伤<sup>[1]</sup>; (2)人们对HCC的放疗敏感性缺乏足够的认识。Zeng *et al*<sup>[2]</sup>从放射生物学角度验证了HCC的放射敏感性几乎等同于鼻咽低分化鳞癌。因此, 如果采用现代放疗技术尽量减少正常肝脏的损伤, 提高肿瘤区的剂量, 那将大大提高PHC的放疗可治愈性。

## 2 放射治疗技术

**2.1 3D-CRT** 3D-CRT是通过共面或非共面高能

## ■背景资料

在我国, 肝癌是严重影响人们身心健康的一种常见疾病。近年来, 肝癌的放射治疗有了长足进步, 本文就此内容作一总结。

## ■同行评议者

戴朝六, 教授, 中国医科大学第二临床学院(盛京医院)肝胆外科; 肖恩华, 教授, 中南大学湘雅二医院放射教研室

## ■研发前沿

正常肝脏组织对放射线较为敏感,而我国的肝癌患者多合并有病毒性肝炎,在此基础上肝脏肿瘤的放疗可能引起较严重的放射性肝损伤。

射线束入射形状的调整,形成与靶区三维空间形状相符合的剂量分布.这在减少正常组织损伤的同时提升肿瘤剂量提供了可能.目前该技术在PHC中的应用已逐步得到认可,已被多家肿瘤中心证实是安全、有效的治疗方法<sup>[1,3-6]</sup>. Kim *et al*<sup>[7]</sup>对70例无法手术切除、TACE无效或无法行TACE治疗的HCC患者施行了3D-CRT治疗,结果显示HCC患者的有效率为54.3%,中位生存期为18 mo;合并门脉癌栓患者的有效率为39%,中位生存期为20.1 mo.

肝脏属于晚反应组织,为减少放射性肝损伤的发生,建议采用常规分割模式,总剂量以40-60 Gy左右为宜,当然若肿瘤体积小,正常肝组织保护好,也不必拘泥于此推荐.由于3D-CRT采用多野照射技术,可能会产生更多的低剂量区,这不利于正常肝脏细胞的代偿性再生.因此,在优化放疗计划时,务必保留一部分正常肝组织不受照射,而不必刻意追求射野内剂量分布均匀.

**2.2 减少因肝脏运动对放疗产生影响的方法** 肝脏是随呼吸运动的器官,在放疗治疗靶区设计时应将其运动因素考虑在内,这必然会增加照射体积,加重对正常组织的损伤.因此为减少靶区运动对放疗的影响,在临床上常采用以下方法加以解决:主动呼吸控制技术,这种技术的设计思路是使用主动呼吸控制设备,使患者处于屏气状态时实施放疗,因此可以认为治疗时肝脏肿瘤基本处于静止状态或活动度非常小.赵建东 *et al*<sup>[8]</sup>研究显示,采用主动呼吸控制技术后,正常肝脏的V23由自由呼吸状态下的45%降至30%,放射性肝损伤的发生概率从2.5%下降至1%,因此有利于减少放疗对肝脏功能的影响.

**2.3 4D-CT** 4D-CT技术是近年来发展起来的一项新的图像采集、重建技术,可配合呼吸门控技术进行CT图像的采集、放疗计划设计及放疗治疗.与普通螺旋CT扫描相比,4D-CT扫描包含了器官和肿瘤的运动信息,可反映胸腹部器官的呼吸运动及靶区的真实运动“轨迹”,制定个体化的内靶区.习勉 *et al*<sup>[9]</sup>将4D-CT扫描与3D-CT扫描进行了比较,结果显示应用4D-CT技术可在3D-CRT的基础上准确定位肝癌靶区,进一步减少正常组织的受照剂量并提升靶区剂量.

**2.4 图像引导放射治疗** 图像引导放射治疗(image-guided radiotherapy, IGRT)指在治疗机房里通过使用影像学技术提高放射治疗准确性的治

疗技术.目前已经开发的系统包括:滑轨CT(CT on rails)、锥形束CT(cone beam CT, CBCT)、兆伏级CT(MV CT)、断层治疗机(tomotherapy)等.本文仅就CBCT作简单的介绍.

CBCT图像是由患者周围不同位置采集得到的一组开野投射图像重建而成,使用二维探测器直接形成三维图像,不需要移动治疗床.在患者摆好体位后,进行CBCT扫描,将计划CT与CBCT图像进行配准,发现摆位误差并进行纠正,其最终目的是保证摆位更精确,重复性更好.如果将4D-CT和IGRT这两项技术结合起来应用,可以更清楚的了解患者的器官运动情况,个体化的制定靶区范围,并尽可能的减少摆位误差,减少正常组织损伤.

## 3 结论

目前,放射治疗正朝着如何提高靶区内放疗剂量,减少放疗并发症方面发展,相信在不久的将来,肝癌的放射治疗会有飞速发展,为更多患者解除病痛.

## 4 参考文献

- 1 王中堂,李宝生,闫婧,张自成,尹勇,刘娟.原发性肝癌三维适形放疗后放射性肝病的相关因素分析.中华放射肿瘤学杂志 2007; 16: 281-285
- 2 Zeng ZC, Jiang GL, Wang GM, Tang ZY, Curran WJ, Iliakis G. DNA-PKcs subunits in radiosensitization by hyperthermia on hepatocellular carcinoma hepG2 cell line. *World J Gastroenterol* 2002; 8: 797-803
- 3 Li B, Yu J, Wang L, Li C, Zhou T, Zhai L, Xing L. Study of local three-dimensional conformal radiotherapy combined with transcatheter arterial chemoembolization for patients with stage III hepatocellular carcinoma. *Am J Clin Oncol* 2003; 26: e92-e99
- 4 Liu MT, Li SH, Chu TC, Hsieh CY, Wang AY, Chang TH, Pi CP, Huang CC, Lin JP. Three-dimensional conformal radiation therapy for unresectable hepatocellular carcinoma patients who had failed with or were unsuited for transcatheter arterial chemoembolization. *Jpn J Clin Oncol* 2004; 34: 532-539
- 5 Cheng JC, Chuang VP, Cheng SH, Huang AT, Lin YM, Cheng TI, Yang PS, You DL, Jian JJ, Tsai SY, Sung JL, Horng CF. Local radiotherapy with or without transcatheter arterial chemoembolization for patients with unresectable hepatocellular carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000; 47: 435-442
- 6 Liang SX, Zhu XD, Lu HJ, Pan CY, Li FX, Huang QE, Wang AY, Chen L, Fu XL, Jiang GL. Hypofractionated three-dimensional conformal radiation therapy for primary liver carcinoma. *Cancer* 2005; 103: 2181-2188
- 7 Kim TH, Kim DY, Park JW, Kim YI, Kim SH, Park HS, Lee WJ, Park SJ, Hong EK, Kim CM. Three-dimensional conformal radiotherapy of

## ■相关报道

Zeng *et al*从放射生物学角度验证了肝细胞肝癌的放射敏感性几乎等同于鼻咽低分化鳞癌。

- unresectable hepatocellular carcinoma patients for whom transcatheter arterial chemoembolization was ineffective or unsuitable. *Am J Clin Oncol* 2006; 29: 568-575
- 8 Zhao JD, Xu ZY, Zhu J, Qiu JJ, Hu WG, Cheng LF, Zhang XJ, Jiang GL. Application of active breathing control in 3-dimensional conformal radiation therapy for hepatocellular carcinoma: the feasibility and benefit. *Radiother Oncol* 2008; 87: 439-444
- 9 习勉, 刘孟忠, 邓小武, 刘慧, 黄晓延, 张黎, 李巧巧, 胡永红, 蔡玲, 崔念基. 应用4D-CT技术确定肝癌内靶体积分及相关剂量学研究. *癌症* 2007; 26: 1-8

#### ■同行评价

本综述介绍了原发性肝癌的放射治疗技术进展, 对临床应用有借鉴作用。

编辑 李军亮 电编 吴鹏联

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2009年版权归世界华人消化杂志

## • 消息 •

### 第十二届全国腹部影像学会议征文通知

**本刊讯** 由中华医学会放射学分会腹部学组主办, 山西省医学会放射学分会承办, 山西医科大学第一医院协办的第十二届全国腹部影像学学术年会拟定于2009-05-15/18在山西省太原市卡萨国际商务酒店举行. 本届年会将邀请国内、外著名专家做专题讲座, 并进行优秀论文代表发言、英语论文发言、疑难病例讨论及科学论文展板等形式多样的学术交流活动。

#### 1 征文内容

腹部普通X线、CT、MRI、正电子发射计算机断层成像(PET)、腹部介入放射学、超声诊断学、分子影像学、放射学管理、质量控制及放射技术学等方面的论著、讲座、述评、综述、短篇报道、病例讨论等。

#### 2 征文要求

(1)按中华医学会系列杂志稿约要求撰写800字左右标准结构式摘要, 包括目的、材料与方法、结果、结论四要素。(2)已在全国公开发行的刊物上发表的论文不再采用。(3)截稿日期: 2009-04-25。

#### 3 投稿方式

(1)网上投稿: 组委会已开通“网上投稿”主页, 网址为: <http://www.rc-csr.org/ccra12/>或<http://www.chinaradiology.org/ccra12/>。(2)邮寄投稿: 采用Word格式电脑打印并需同时附软盘或光盘(请自留底稿, 恕不退稿)。来稿请在信封上注明“腹部影像征文”。(3)电子邮箱投稿: [zrp\\_7142@163.com](mailto:zrp_7142@163.com), 邮件名称“腹部会议投稿”。各种方式投稿均请写清楚作者单位、详细通信地址、邮政编码、手机号码及E-mail地址。邮寄地址: 山西省太原市解放南路85号, 山西医科大学第一医院放射科, 李健丁主任收, 邮政编码: 030001。

#### 4 会议注册

<http://www.chinaradiology.org/csar12/> 进入网页注册, 特别提醒注册优惠及条件。

我们将竭尽全力, 使本次会议成为融学术交流、继续教育和新技术、新产品展示为一体的学术会议。欢迎广大从事腹部影像诊断和介入的同道踊跃投稿、报名。参会者将获得国家 I 类继续教育学分6分。