

Discussion about “Moving Strip Fields Radiation Both from Theory and Practice, There Are Serious Defects”

Zuoshen Zheng*, Tingan Wu, Jian Rao, Jiemei Tan, Xianyan Tian

Department of Oncology, Affiliated Jiangmen Hospital of Sun Yat-Sen University, Jiangmen
Email: [*zhzsh33@aliyun.com](mailto:zhzsh33@aliyun.com)

Received: Aug. 22nd, 2014; revised: Sep. 4th, 2014; accepted: Sep. 15th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Through long-term clinical practice and theoretical research on moving strip fields radiation comprehensive treatment program, we found the unknown fact that liver cancer traditional radiotherapy and precise radiotherapy concept can't explain. This is the fact that moving strip fields radiation can destroy subclinical lesions. Moving strip fields radiation technology can enhance the biological effects of the tumor and improve the amount of normal liver tissue tolerance. Border on the imaging of liver lesions often cannot be confirmed. This is why it has curative effect that moving strip fields radiation of whole liver 30 Gy can control subclinical lesions, and then shrinking fields radiation to dose 60 Gy can be given to cure main tumor. In this paper, we tried to explain the principle of moving strip fields radiation to treat cancer from time dose factor, divided doses factor, volume dose factor and radiation physics combined with the biological characteristics of malignant liver cancer. “Moving strip fields radiation both from theory and practice, there are serious defects”; this statement lacks of literature citations basis. We disagree with it. Following the scientific principles of “Practice is the sole criterion for testing truth”, this article tried to explain two academic issues, including moving strip fields radiation and precise radiotherapy about liver cancer.

Keywords

Primary Liver Cancer, Subclinical Lesions, Radiotherapy, Moving Strip Fields Radiation, Precise Radiotherapy

*通讯作者。

关于“移动条野放疗无论从理论还是实践，都存在严重缺陷”的商榷

郑作深^{*}，吴庭安，饶建，谭洁媚，田鲜艳

中山大学附属江门医院，江门市中心医院 肿瘤科，江门

Email: zhzsh33@aliyun.com

收稿日期：2014年8月22日；修回日期：2014年9月4日；录用日期：2014年9月15日

摘要

对移动条野放射综合治疗方案长期临床实践和理论研究发现了肝癌传统放疗和精确放疗概念所未知的事实：移动条野放射能杀灭亚临床病灶，提高肿瘤的生物效应，改善正常肝组织的耐受量为全肝移动条野放疗30 Gy控制亚临床病灶，局部缩野剂量递增至60 Gy根治主癌灶的应用价值，正是移动条野放射综合治疗方案取得疗效的优点；从放射生物学方面，包括时间剂量因子、分次剂量因子和容剂剂量因子三个方面及放射物理学方面结合肝癌恶性生物学特征详细阐明移动条野放射杀癌原理。“移动条野放疗无论从理论还是实践，都存在严重缺陷”缺乏科学文献依据，不能苟同。遵循“实践是检验真理的唯一标准”的科学原则，对肝癌放疗中有关移动条野放疗和精确放疗两大学术问题进行阐述商榷。

关键词

原发性肝癌，亚临床病灶，放射治疗，移动条野放疗，精确放疗

1. 引言

原发性肝癌(简称肝癌)是我国高发的重大恶性疾病，经过国内外学者既往几十年的努力，肝癌的总体疗效已有较大改善，特别是由于早期诊断的研究和肝切除、介入治疗、微创治疗和肝移植等多模式治疗的建立，使早期肝癌的生存率明显提高。但由于我国多数肝癌患者发现时已属中晚期，术后复发转移率高，对此尚缺乏规范和更有效的治疗方法。我国75%以上的肝癌患者发现时已为中晚期，是导致我国肝癌总体疗效难以进一步提高的首要因素。中晚期肝癌的治疗也是国际肝癌研究的难点问题。对于确实不能一期切除，也无法达到二期切除的中晚期肝癌患者，延长生存的技术方法非常缺乏，是目前需要重视并亟待研究的课题[1]。

北京学者黎功等于2008年[2]和2013年[3]反复宣扬“移动条野照射无论从理论还是实践，都存在严重缺陷”的论调。笔者经查阅原文和网络检索均缺乏相关科学文献的真凭实据。因此，对黎功等学者的学术观点不能苟同，提出商榷。

什么叫科学，1888年，达尔文曾给科学下过一个定义：“科学就是整理事实，从中发现规律，做出结论”。遵循“实践是检验真理的唯一标准”的科学原则，对肝癌放疗中有关移动条野放疗和精确放疗两大学术问题进行阐述。

2. 关于移动条野放疗进展

笔者长期从事全肝移动条野放射综合治疗临床研究，发现了肝癌传统放疗和精确放疗概念所未知的事实[4]-[7]:

2.1. 全肝移动条野的勾画设计

目标：真实反映实体肿瘤周围的亚临床病灶范围，包括肝门区和胰腺周围淋巴结转移灶。

依据：

1) 病理学是诊断原发性肝癌并确定原发癌灶、卫星病灶和肝门淋巴结转移等亚临床病灶分布范围的金标准，不论小肝癌或大肝癌，原发肿瘤周围 0.5~6 cm 存在范围不等的亚临床病灶，影像学检查对亚临床病灶显像不准确。

2) 肝癌伴有的肝门和胰腺周围淋巴结转移 45%~58.3%。

3) 国际放射单位与测量委员会[9] (International Commission on Radiation Unit and Measurements, ICRU) 62 号报告中明确地规定各种靶区定义：①原发肿瘤靶区(Gross tumor volume, GTV)、②临床肿瘤靶区(Clinical target volume, CTV)、③计划靶区(Planning target volume, PTV)等规定，CTV 应包括 GTV 和必须被清除的癌周亚临床病灶的定义，后者分为 GTV 邻近的癌周亚临床病灶、和 GTV 有一定距离的癌周亚临床病灶。

2.2. 全肝移动条野放射技术实施规则[4]-[7]

将整个肝脏(包括肝门和胰腺周围淋巴引流区)分成若干条宽 2.5 cm 的纵行节段，一般从最右侧一条开始照射，放疗开始之日照射第 1 条，以后每日向前扩大 1 条，照射至 4 条时不再扩大，以 4 条为 1 个放射单位，每日向前移动 1 条，当移动至最后 4 条之时又每日减少 1 条至最后 1 条(见表 1)，每日照射 300 cGy，腹面移动照完第 1 轮再用同法照射背面为第 2 轮，休息 2 周左右再移动照射腹面第 3 轮和背面第 4 轮，再休息 4 周，复查血像、肝肾功能、CT 或 MR，根据肿瘤缩小情况再缩野对准原发肿瘤主病灶照射剂量递增至 60 Gy。全肝移动条野中心平面百分深度量与体厚度关系必须通过体模实测，实测中已包括多次半影照射及多次残存条野散射影响的贡献，不能用传统方野或精确放疗概念来理解全肝移动条野技术。实际计算方法：查全肝移动条野中心平面百分深度量曲线图，例如某患者肝区体厚 20 cm 处，百分深度量为 700%，每次照射 250 cGy，腹前、腹后各移动照射 1 轮，那么，全肝移动条野中心平面剂量(middle Tumor Dose, mTD) $700\% \times 250 \text{ cGy} \rightarrow \text{mTD}1750 \text{ cGy}$ ，计算方法简单实用，并非“剂量的计算相对复杂”[3]。全肝移动条野放射治疗设计的特点就是应用多野的不均匀变成相对的均匀，包括了多次半影照射及多次残存条野的散射影响的剂量贡献，所得全肝等剂量曲线分布均匀，局部肿瘤短期内可获得较高剂量，从而提高了杀灭肿瘤的放射生物效应，对整体正常肝脏来讲，确实延迟放射生物学反应，可减少正常细胞的放射反应，保护了器官的必要功能。临床分期越早，效果越好。临床实践取得疗效并不支持“在肿瘤上分割照射野，同一时间内肿瘤内剂量分布不均匀，在正常肝组织修复的同时，肿瘤的放射损伤也得到修复”[2]的论调。

2.3. 国际上最大系列肝癌移动条野放疗技术改进

460 例巨大肝癌放疗技术的改进按放疗剂量分为 3 组。第 1 组：全肝移动条野照射 2 轮，mTD16~19Gy 共 260 例，临床受益率 81.5%，中位生存期 8 个月。第 2 组：全肝移动条野照射 3~4 轮，mTD18~36Gy，共 127 例，临床受益率 90.5%，中位生存期 11 个月。第 3 组：全肝移动条野照射、缩野技术和分段放疗，占对主灶剂量递增至 50~60 Gy 的移动条野放射综合治疗方案，共 73 例，肿瘤明显缩小 40%~50%以上，

Table 1. Moving strip fields radiation of whole liver technical implementation rule

表 1. 全肝移动条野放射技术实施规则

照射顺序	序号	1	2	3	4	5	6	7	8
腹面 移动 第一 轮	1	√							
	2	√	√						
	3	√	√	√					
	4	√	√	√	√				
	5		√	√	√	√			
	6			√	√	√	√		
	7				√	√	√	√	
	8					√	√	√	√
	9						√	√	√
	10							√	√
	11								√
背面 移动 第二 轮	12	√							
	13	√	√						
	14	√	√	√					
	15	√	√	√	√				
	16		√	√	√	√			
	17			√	√	√	√		
	18				√	√	√	√	
	19					√	√	√	√
	20						√	√	√
	21							√	√
	22								√

临床受益率 100%，1、3 和 5 年生存率分别为 95.8%、47.0% 和 10.9%，其中 10 例(13.7%)肿瘤缩小后二期切除，5 年生存率为 40%，10 年生存率 30%。结论：全肝移动条野放射、缩野技术和分段放疗是安全、有效的肝癌治疗技术，特点是可治疗肝内亚临床病灶，临床受益率高，少数患者可获根治。

2.4. 国际上首次报道巨大肝癌术前放疗

巨大肝癌术前放疗并长期随访 5 例采用全肝移动条野放疗 18~36 Gy、缩野技术和分阶段放疗，占对主灶剂量递增至 50~60 Gy 的移动条野放射综合治疗方案，经长期随访至 2014 年 5 月，安全有效。放疗周期从 94 天~153 天(平均 124 天)完成，取得新的疗效，提示治疗周期适当。巨大肝癌术前放疗，可使肿瘤由大变小，其缩小率 57.1%~72.2%(平均 62.45%)，利于二期切除术，5 年、10 年和 20 年生存率为 100%、40% 和 40%，最长生存期 27 年，健在无复发，长期随访疗效令人鼓舞，探索出一条获得二期切除的新方法作出积极的尝试。不支持“治疗周期长，在肿瘤上分割照射野，肿瘤内剂量分布不均匀，而难以达到控制肿瘤的目的” [3] 的论调。

2.5. 病理[7]

5 例肝细胞癌，肿瘤组织呈大片坏死并有明显的纤维化，伴纤维包膜形成，镜下均见有残癌细胞。提示巨大肝癌放疗 60 Gy 未能根治，尚有残癌细胞，说明二期手术切除的重要性。

2.6. 移动条野放射技术理论[8]

移动条野放射杀癌原理，从放射生物学方面，包括时间剂量因子、分次剂量因子和容积剂量因子三个方面及放射物理学方面结合肝癌恶性生物学特征详细阐明移动条野放射杀癌原理，并对其缺点进行改进，有其本身的适应症对肿瘤边界在影像学上无法确认，有肝内亚临床病灶的肝癌患者，提高肿瘤的生物效应，改善正常组织的耐受量为全肝移动条野放疗 30 Gy，控制肝内亚临床病灶，局部缩野剂量递增至 60 Gy 根治主体病灶的应用价值，正是移动条野放射综合治疗方案的优点，填补了国际上此项理论研究的空白。

2.7. 肝耐受剂量与受照体积关系的认识

根据受照射体积越大，耐受量越低(全肝移动条野照射，耐受量 30~35 Gy)，反之受照射体积越小，耐受量越高(局部缩野照射，剂量递增至 60 Gy)，在不同容积范围内可使不同的局部照射剂量达到杀灭不同体积肿瘤细胞而不影响肝功能的效果，这一特征为现代合理靶区放射治疗肝癌提供了解剖和功能基础 [7]。

2.8. 突出特点是当前能治疗肝癌亚临床病灶的新技术

不完全收集学术界有关移动条野放疗的文献 52 篇供参考[10]-[62]，全肝移动条野放射综合治疗方案典范病例 CT 影像共享(图 1~图 3) [4]。



Figure 1. Diagnosis: the main cancer 12.5 × 8 cm, integration between multiple subclinical lesions. No tumor capsule

图1. 肝右叶巨大肝癌12.5 × 8 cm，癌周多发性子灶互相融合，直径1~5 cm，浸润性生长，肿瘤边界在影像学上无法确认



Figure 2. Preoperative radiotherapy: the main cancer down to 8 cm, multiple subclinical lesions disappear

图2. 全肝移动条野放射35 Gy，缩野加量至60 Gy后，主灶缩小到8 cm，多发性子灶消失



Figure 3. Right hepatic resection surgery, follow-up to 2010, the survival of 18 years

图3. 右肝部分切除术后，随访至2010年，生存18年

3. 精确放疗进展

精确放疗包括三维适形放疗、调强放疗和奢华的立体定向放疗(射波刀)等。

3.1. 巨大肝癌

1) 叶云飞等[63]报道 190 例巨大肝癌患者的临床资料，其中接受三维适形放射治疗(3D-CRT)及逆向调强放疗(IMRT)患者各 95 例。两种治疗方式对巨块型肝癌具有一定的治疗效果，其中 3D-CRT 能够降患者肿瘤大小的 5%~10%，1 年和 3 年后的存活率为 78.9% (75/95)、12.6% (12/95)；而 IMRT 能降患者肿瘤大小的 15% 以上，1 年和 3 年后的存活率为 85.3% (81/95)、16.8% (16/95)，缺乏放疗缩小后二期切除和长期随访资料。

2) 郑作深[7]报道 5 例巨大肝癌术前放疗采用全肝移动条野放疗 18~36 Gy、缩野技术和分阶段放疗，剂量递增至 50~60 Gy 的移动条野放射综合治疗方案，可使肿瘤由大变小，其缩小率 57.1%~72.2% (平均 62.45%)，首次实现巨大肝癌术前放疗后二期切除术，长期随访疗效令人鼓舞的一丝曙光，最长生存期 27 年的优点。为我国 75% 以上确实不能一期切除的中晚期肝癌患者，探索出一条获得二期切除的新方法作出积极的尝试。

3.2. 小肝癌

1) 贾明报道[64]报道小肝癌患者 100 例。分为 3D-CRT 组(53 例)和手术切除组(47 例)，两组 1、2、5 年生存率分为 85.0%，75.3%，45.2% 和 86.7%、75.1%，44.5%；两组间比较无显著性差异($P > 0.05$)，两组临床疗效相当。局部复发率 3D-CRT 组 50.3% (18/34)和手术组 41.1% (8/17)，肝内局部复发的比例比手术组高，有显著性差异($P < 0.05$)。

2) 刘晓斌[65]等报道射波刀治疗 17 例小肝癌患者，完全缓解 3 例，部分缓解 11 例，无变化 3 例，有效率为 82.4%，临床获益率为 100%。至随访截止日期，有 12 例患者存活，5 例死亡，17 例患者的中位生存时间为 14.3 个月，中位无进展生存时间为 12.8 个月。在随访期内，很多患者在治疗后 52.9%(9/17) 出现了肝内或远处转移，这是局部治疗手段难以解决的问题。

原因分析：精确放疗靶区定位常规 CTV(临床靶区)为 GTV(原发肿瘤靶区)外加 5~10 mm，PTV(计划靶区)在使用 ABC 装置条件下为 CTV 外加 6 mm [66] [67]，显然 GTV 之外 10~60 mm 大范围的癌周亚临床病灶必然被遗漏的技术误区，违背 ICRU 62 号[9]报告规定放疗靶区 CTV 应包括 GTV 和必须被清除的癌周亚临床病灶的定义，癌周亚临床病灶可能被遗漏成为肿瘤复发的根源。

最近，精确放疗泰斗于金明院士[68]总结指出：解剖影像空间分辨率与物理精度几乎已经达到极限，奢华的射线施照设备也已提供了高精确施照的条件，但恶性肿瘤精确放疗疗效仍难以令人满意，很多未知的领域等待我们去探索、思考。

4. 肿瘤边界在放射治疗中的意义——重视癌旁亚临床病灶的研究[7]

包膜在影像学上显示肿瘤生长方式，以膨胀性生长者，边界清楚光滑，可见包膜征，预后较好。浸润性生长的肿瘤边界模糊，癌细胞分化较差，侵袭性强，易于向周围生长和浸润范围不等的亚临床病灶，不易形成反应性纤维包膜，影像学上显示无边界或边界不完整。发现在肝内转移组的肿瘤主体多无包膜，边界不清，呈浸润性生长，术后容易复发，这部分巨大肝癌往往生物学特性较差，侵袭性强，癌细胞分化较差，切除后肝内一般仍存在亚临床微转移灶[69]。

病理学是诊断原发性肝癌并确定原发癌灶、卫星病灶和肝门淋巴结转移等亚临床病灶分布范围的金标准，不论小肝癌或大肝癌，原发肿瘤周围 0.5~6 cm 存在范围不等的亚临床病灶，影像学检查对亚临床病灶显像不准确[70]-[72]。张同琳等[73]报道 89 例原发性肝癌全肝切除标本的病理解剖学特征，能全面地反映肝癌生长和浸润特征，其中 75 例(84.28%)无包膜，标本上原发肿瘤边界不清，病灶大小尚难准确测量，影像学检查存在局限性，结果不可能准确。在肝切除术、射频消融术、酒精注射等治疗时难以完全切除或损毁，癌周亚临床病灶可能被遗漏成为肿瘤复发的根源。对于确实不能一期切除，是目前需要重视并亟待研究的课题[1]。正因如此，蒋国梁[66] [67]一再强调肿瘤边界在影像学上无法确认者，不宜三维适形放射治疗，则放弃治疗的规则。然而，郑作深[4]-[7]经长期探索，肿瘤边界在影像学上无法确认者恰是移动条野放疗的适应症。

综上所述：长期临床实践和理论研究，发现了全肝移动条野放射综合治疗方案能消灭肝癌癌周亚临床病灶的特点，有其本身的适应证对肿瘤边界在影像学上无法确认者，提高肿瘤的生物效应，改善正常

肝组织的耐受量为全肝移动条野放疗 18~36 Gy、缩野技术和分阶段放疗，占对主灶剂量递增至 50~60 Gy 的移动条野放射综合治疗方案，符合 ICRU 62 号报告规定放疗靶区 CTV 应包括 GTV 和必须被清除的癌周亚临床病灶的定义，为肝癌传统放疗和精确放疗概念所未知的事实。移动条野放射综合治疗方案无论从理论还是实践在肝癌放疗中显现的优点不可忽视，长期随访疗效令人鼓舞的事实。

学术界应正确理解移动条野放疗杀癌的理论、移动条野放疗的放射生物学特点、测量方法、计算公式、临床适应症和使用规则。遵循“实践是检验真理的唯一标准”的科学原则并不支持“移动条野照射无论从理论还是实践，都存在严重缺陷” [2] [3] 缺乏原始文献依据的结论，值得学术界商榷。

5. 展望[4]-[7]

移动条野放射综合治疗方案的长期临床实践发现了肝癌传统放疗和精确放疗概念所未知的事实，为众多失去手术治疗机会的肝癌患者提供了新的选择，可以提高存活、改善生活质量，但并未被普通患者和医务人员广泛接受。利用移动条野能消灭肝内亚临床病灶的优点和精确放疗消灭原发肿瘤的优点，采用经全肝移动条野放射 18~36 Gy 治疗肝内不规则分布的亚临床病灶，再缩野精确放疗对准原发病灶放射，剂量递增至 50~60 Gy 根治原发癌灶，肿瘤由大变小，利于二期切除的全肝移动条野放射综合治疗方案，符合 ICRU62 号报告的规定，有值得探索的一丝曙光。

呼吁有志攻克肝癌难题的同仁组织多中心循证深入研究，建议研究分组如下：

5.1. 小肝癌

5.1.1. 单纯放疗组

全肝移动条野放疗 30 Gy 治疗肝癌已成形的癌周亚临床病灶的基础上，间隙 4 周，再小野精确放疗，剂量递增照射至 60 Gy 根治主癌灶的放射综合治疗新方案。

5.1.2. 对照组-术后放疗组

原发肿瘤外科切除术后，间隙 4 周，施行全肝移动条野照射 30 Gy，控制癌周亚临床病灶。

5.1.3. 入组对象

小肝癌 ≤ 5 cm，癌旁亚临床病灶或肝门胰周淋巴结 ≤ 1 cm，门静脉主干至二级分支无癌栓，肝功能 Child-Pugh A 级，KPS ≥ 70 分。

5.1.4. 评价

客观疗效(1、2、3、5 年累积生存率)及总生存期、不良反应和失败原因。

5.2. 大肝癌

5.2.1. 术前放疗组

全肝移动条野照射 30 Gy 控制癌旁亚临床病灶，间隙 4 周，再以小野精确放疗，对准原发肿瘤剂量递增照射至 60 Gy，能控制主癌灶的移动条野放射综合治疗方案。放疗结束 1~2 月，待原发肿瘤缩小适合手术者，二期切除。

5.2.2. 对照组

TACE2 次，每次间隙 4 周，再行精确放疗 60 Gy/30 f/6 w。放疗结束 1~2 个月，待原发肿瘤缩小适合手术者，二期切除。

5.2.3. 入组对象

大肝癌 > 5 cm，最大径 < 10 cm，无包膜或包膜不完整，浸润性生长，癌旁亚临床病灶或肝门胰周

淋巴结 ≤ 1 cm，门静脉主干至二级分支无癌栓，肝功能 Child-Pugh A 级，KPS ≥ 70 分。

5.2.4. 评价

客观疗效(1、2、3、5 年累积生存率)及总生存期、不良反应和失败原因。

5.3. 巨大肝癌

5.3.1. 术前放疗组

全肝大野照射(全肝移动条野照射 30 Gy)控制癌旁亚临床病灶，间隙 4 周，再以小野精确放疗，对准原发肿瘤剂量递增照射至 60 Gy，能控制主癌灶的移动条野放射综合治疗方案。放疗结束 1~2 月，待原发肿瘤缩小适合手术者，二期切除。

5.3.2. 对照组

TACE2 次，每次间隙 4 周，再行精确放疗 60 Gy/30 f/6 w。放疗结束 1~2 月，待原发肿瘤缩小适合手术者，二期切除。

5.3.3. 入组对象

巨大肝癌 ≥ 10 cm，无包膜或包膜不完整，浸润性生长，癌旁亚临床病灶或肝门胰周淋巴结 ≤ 1 cm，门静脉主干至二级分支无癌栓，肝功能 Child-Pugh A 级，KPS ≥ 70 分。

5.3.4. 评价

客观疗效(1、2、3、5 年累积生存率)及总生存期、不良反应和失败原因。

随着科技的不断进步，人类知识、经验和思维不断发展，我们期待肝癌研究的技术、手段和理论的变革，基于癌周亚临床病灶的认识深入，移动条野放疗与精确放疗综合治疗方案以带动肝癌基础研究和临床诊疗的突破性进展。

6. 肝癌日常临床放疗适应症的建议：(供参考) [5] [6]

1) 三维适形放射治疗(3D-CRT)根治适应症：小肝癌 ≤ 5 cm 肝癌，肿瘤边界清晰，不伴癌周亚临床病灶。

2) 一般情况好，肿瘤局限的进展期患者，肿瘤边界不清晰，先用全肝移动条野放疗 30 Gy，再小野 3D-CRT 放射治疗剂量递增至 60 Gy，能控制主癌灶的全肝移动条野放射综合治疗方案，争取部分主体癌缩小后二期切除。

3) 虽已有肝内播散但一般情况好，无黄疸、腹水者先行改良全肝移动条野放疗 30 Gy，视情况部分患者可缩野 3D-CRT 剂量递增至 60 Gy 全肝移动条野放射综合治疗。

4) 有门静脉癌栓者，可 3D-CRT 先对准癌栓放疗，待癌栓缩小甚至消失时，再视情况作全肝移动条野放疗。

5) 对肝门或胰周淋巴结转移，肾上腺转移或骨转移，放疗多有效。

6) 对肿瘤位于肝门区压迫所致的黄疸或腹水，可 3D-CRT 对准肝门靶区精确放疗，以解除压迫缓解症状。

7) 肝硬化不是放疗的禁忌证，只要不是严重肝硬化伴有肝功能损害，放疗即可进行。

8) 腹水是放疗的相对禁忌症，如对症利尿有效，可行全肝移动条野放射，尚有姑息性疗效。

9) 转移性肝癌先行全肝移动条野放疗 30 Gy，视情况部分患者可缩野 3D-CRT 剂量递增至 60 Gy。

10) 手术后、TACE 或消融治疗后，间隙 4~8 周，施行全肝移动条野照射 30 Gy，控制亚临床病灶。

11) 弥漫型肝癌，明显黄疸、大量腹水、肝功能严重损害者禁忌放疗。

参考文献 (References)

- [1] 沈锋, 吴孟超 (2014) 提高肝癌外科疗效的近期研究. *中国医学前沿杂志(电子版)*, **5**, 5-7.
- [2] 黎功 (2008) 现代放疗在原发性肝癌治疗中的作用. *胃肠病学和肝病学杂志*, **5**, 355-357.
- [3] 赵莹, 孙莉, 黎功 (2013) 对肝癌放疗作用的再认识. *肿瘤防治研究*, **4**, 395-399.
- [4] 郑作深, 邹雨荷, 饶健, 等 (2005) 460 例巨大肝癌放射治疗的技术改进. *临床肿瘤学杂志*, **5**, 497-501.
- [5] 郑作深 (2009) 从临床实践看移动条野放射治疗肝癌的价值. *胃肠病学和肝病学杂志*, **7**, 672-677.
- [6] 郑作深 (2013) 放射治疗有可能成为治疗肝癌复发的新思路. *世界肿瘤研究*, **3**, 17-23.
- [7] 郑作深 (2014) 巨大肝癌术前放疗 5 例长期随访的启示. *国际病例报告*, **2**, 5-11.
- [8] 夏云飞, 钱剑扬, 郑作深 (2000) 移动条野技术的放射生物学和剂量学基础及改进. *癌症*, **1**, 82-85, 96.
- [9] ICRU (1996) Prescribing, recording and reporting photon beam therapy. ICRU Report 62.
- [10] 郑作深, 邹雨荷, 吕华珠, 等 (2005) 对巨大肝癌进行术前放射治疗的探讨. *临床肿瘤学杂志*, **2**, 130-132.
- [11] 郑作深, 陈耀辉 (1991) 二步治疗巨块型肝癌一例. *癌症*, **4**, 44.
- [12] 郑作深, 陈耀辉, 赖启泰, 吕华珠, 黄鸿标 (1994) 大肝癌的二步治疗方案. *中华放射肿瘤学杂志*, **3**, 200.
- [13] 陈学中, 郑作深 (1996) 原发性肝癌放疗后肝切除的临床观察. *中国肿瘤临床与康复*, **4**, 38-39.
- [14] 郑作深, 李金瀚 (1996) 不能切除肝癌的缩小疗法研究现状. *临床肿瘤学杂志*, **3**, 74-76.
- [15] 郑作深, 陈学中 (1998) 中西医结合二步治疗大肝癌的临床观察. *中医杂志*, **11**, 668-669.
- [16] Zheng, Z.S., Huang, H.B., Lu, H.Z., Zou, Y.H., Zhong, J.B., Rao, J. and Chen, X.Z. (2001) Strategy of two-step resection for massive liver cancer. *Chinese Journal of Cancer Research*, **13**, 232-234.
- [17] 郑作深, 邹雨荷, 吕华珠, 饶健, 叶林, 陈学中, 等 (2005) 对巨大肝癌进行术前放射治疗的探讨. *临床肿瘤学杂志*, **2**, 130-132.
- [18] Zheng, Z.S., Zou, Y.H., Rao, J., et al. (2005) 460 cases of radiotherapy for primary massive liver cancer. *Journal of US-China Medical Science*, **2**, 16-21.
- [19] 郑作深 (2007) 突破放疗禁区-460 例巨大肝癌放射治疗经验总结. *中国医疗前沿*, **8**, 54-56.
- [20] 郑作深 (2008) 从生物学角度看不能切除肝癌放射治疗现状. *医学研究杂志*, **12**, 4-7.
- [21] 郑作深 (1999) 不能切除肝癌缩小后切除研究进展. *中国癌症杂志*, **1**, 51-53.
- [22] 郑作深 (2007) 原发性肝癌放射治疗沿革及其研究进展. *中国肿瘤*, **9**, 694-697.
- [23] 郑作深 (2008) 不能切除肝癌局部治疗进展. *中国医疗前沿*, **18**, 4-8.
- [24] 陆茸茸, 吴惠琼, 郑作深 (2007) 460 例巨大肝癌放射治疗的护理. *中国实用护理志*, **1**, 5-7.
- [25] 成果推广 (2008) 460 例巨大肝癌放射治疗的技术改进. *中国科技成果*, **2**, 60.
- [26] 郑作深, 陈耀辉, 赖启泰等 (1995) 以放射治疗为主综合治疗大肝癌. *中华医学杂志*, **4**, 243-245.
- [27] 郑作深, 叶林, 李卓永 (2010) 聚焦肝癌转移复发的科学难题. In: 中国癌症基金会《中国肿瘤临床年鉴》编辑委员会, Ed., 2009 *中国肿瘤临床年鉴*, 中国协和医科大学出版社, 北京, 271-279.
- [28] 郑作深, 饶建 (2012) 生物靶区指导肝癌放射治疗的临床应用研究. *中国临床实用医学(电子版)*, **1**, 76-77.
- [29] 郑作深, 叶林, 李卓永 (2009) 肝癌转移复发的研究进展. *现代生物医学进展*, **21**, 4184-4186.
- [30] 于尔辛, 刘鲁明, 宋明志等 (1992) 全肝移动条野放射结合中药治疗大肝癌的临床研究. *中华肿瘤杂志*, **1**, 57-60.
- [31] 于尔辛 (2001) 肝癌. In: 刘泰福, Ed., *现代临床放射肿瘤学*, 复旦大学出版社, 上海, 398-408.
- [32] 于尔辛 (1999) 肝癌的放射治疗. In: 汤钊猷, 余业勤, Eds., *原发性肝癌*, 第 2 版, 上海科学技术出版社, 上海, 353.
- [33] 汤钊猷著 (2001) 汤钊猷临床肝癌学. 上海科学技术出版社, 上海, 133-135.
- [34] Delclos, L., Braun, E.J., Herrera, J.R., et al. (1963) Whole abdominal irradiation by 60 cobalt moving strip technique. *Radiology*, **81**, 623-625.
- [35] Fletcher (1973) Textbook of radiotherapy. Henry Kimpton Publisher, London, 694.
- [36] Perez, C.A. and Brady, L.W. (1987) Principles and practice of radiation oncology. Lippincott, Philadelphia, 1003.

- [37] 毛志达 (1987) 原发性肝癌的放射治疗. *实用癌症杂志*, **3**, 12-14.
- [38] 王国民, 宋美芳, 徐怀玉, 等 (1992) 肝动脉化疗栓塞配合全肝移动条野放疗 60 例前瞻性随机分组. *中华放射学杂志*, **1**, 148.
- [39] 徐海超, 杨天恩, 主编 (1988) 实用放射肿瘤剂量学. 原子能出版社, 北京, 155.
- [40] 谷铎之, 殷蔚伯, 刘泰福, 等, 主编 (1993) 肿瘤放射治疗学. 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 北京, 209.
- [41] 谷铎之, 殷蔚伯, 刘泰福, 等, 主编 (1993) 肿瘤放射治疗学. 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 北京, 296.
- [42] 黄挺, 于尔辛 (1994) 放射加中药治疗原发性肝癌肿瘤完全消失 29 例分析. *胃肠病学和肝病学杂志*, **1**, 65-66.
- [43] 胡继顺, 马中骥 (1995) 晚期肝癌放射治疗的效果观察. *中国肿瘤临床*, **3**, 206.
- [44] 黄国栋, 邹浩元, 刘建华 (1996) 移动条野技术治疗中晚期肝癌 52 例疗效分析. *癌症*, **4**, 302.
- [45] 陈乃杰, 金源 (1998) 中医辨证配合放射治疗原发性肝癌的临床观察. *肿瘤*, **4**, 299.
- [46] 高中度, 许锡元, 茅爱武, 等 (1999) 介入化疗及栓塞术联合放射治疗中晚期原发性肝癌. *胃肠病学和肝病学杂志*, **1**, 60-62.
- [47] 翁志成, 高春玲, 章志勇 (1999) 中晚期原发性肝癌化疗并栓塞疗法加改良式全肝移动条照射. *中国肿瘤临床*, **2**, 94.
- [48] 魏保界 (2000) 放射治疗晚期肝癌 23 例. *蚌埠医学院学报*, **2**, 113-114.
- [49] 周素珠, 余其昌 (2001) 放射治疗大肝癌 11 例临床观察. *肿瘤学杂志*, **2**, 120.
- [50] 李呈祥, 柏建安, 王传丽, 等 (2005) 全肝条形野放射治疗肝癌 10 例报告. *实用癌症杂志*, **4**, 422-423.
- [51] 秦玉成 (2005) 全腹移动条野放射治疗恶性腹水的临床观察. *长治医学院学报*, **1**, 48-50.
- [52] 刘俊波, 黄能, 黄常江 (2005) 健脾化痰加全肝移动条放射治疗原发性肝癌临床研究. *辽宁中医杂志*, **7**, 631-633.
- [53] 张红志 (2002) 物理学. In: 殷蔚伯, 谷铎之, Eds., *肿瘤放射治疗学*, 中国协和医科大学出版社, 北京, 227-231.
- [54] 任正刚, 杨秉辉 (1993) 第二届全国肝癌学术会议纪要. *中华肿瘤杂志*, **7**, 396.
- [55] 胡自省 (1999) 移动条野照射技术. In: 金性江, Ed., *实用放射治疗学*, 湖南科学技术出版社, 长沙, 61.
- [56] 扬定宇 (1999) 卵巢癌条形野照射. In: 胡逸民, 扬定宇, Eds., *肿瘤放射治疗技术*, 北京医科大学中国协和医科大学出版社, 北京, 323-326.
- [57] 吴令英, 刘雨影 (2002) 卵巢癌及腹水形成移动条形野照射技术. In: 殷蔚伯, 谷铎之, Eds., *肿瘤放射治疗学*, 中国协和医科大学出版社, 北京, 962.
- [58] 中国癌症基金会, 编 (1995) 1994CTCY 中国肿瘤临床年鉴. 新疆人民出版社, 乌鲁木齐, 193.
- [59] 王镭, 主编 (1997) 中国医药卫生学术文库. 科学技术出版社, 北京, 6011.
- [60] 于甬华 (2000) 肝癌的放射治疗. In: 刘倩, 王文奇, Eds., *肝癌*, 人民卫生出版社, 北京, 453.
- [61] 扬柳明, 文小敏, 张福君, 主编 (2001) 原发性肝癌的中西医结合诊断与治疗. 军事医学科学出版社, 北京, 145.
- [62] 于甬华 (2005) 原发性肝癌. In: 于金明, 殷蔚伯, 李宝生, Eds., *肿瘤精确放射治疗学(下卷)*, 山东科学技术出版社, 济南, 993.
- [63] 叶云飞, 杨惊, 孙永健, 等 (2013) 巨块型肝癌的放射治疗临床效果探讨(附 190 例报告). *现代生物医学进展*, **25**, 4947-4949.
- [64] 贾明 (2013) 三维适形放疗治疗原发性小肝癌的临床研究. *中国医药指南*, **12**, 182-183.
- [65] 刘晓斌, 袁智勇, 宋勇, 李丰彤, 董洋, 王境生等 (2010) 射波刀治疗原发性肝癌的初步结果. *中华肿瘤杂志*, **3**, 229-233.
- [66] 蒋国梁 (2006) 原发性肝癌治疗的新方法——三维适形放疗. *癌症进展杂志*, **4**, 279-283.
- [67] 蒋国梁 (2009) 原发性肝癌三维适形和调强放疗的基础和临床研究. *中国工程科学*, **10**, 129-136.
- [68] 于金明, 袁双虎 (2011) 肿瘤放疗的发展与挑战. *山东大学学报(医学版)*, **10**, 48-56, 66.
- [69] Shi, M., Zhang, C.Q., Zhang, Y.Q., Liang, X.M. and Li, J.Q. (2004) Micrometastases of solitary hepatocellular carcinoma and appropriate resection margin. *World Journal of Surgery*, **28**, 376-381.

- [70] 石明, 张昌卿, 冯凯涛, 等 (2002) 肝细胞癌周围微小转移分布的研究. *中华肿瘤杂志*, **3**, 257-260.
- [71] 徐彬, 李强, 付丽, 等 (2006) 肝细胞癌肝内微转移的研究. *中华普通外科杂志*, **8**, 577-579.
- [72] 丛文铭, 董辉, 王斌, 等 (2009) 复发性肝癌临床病理特点与发生方式探讨. *中国实用外科杂志*, **1**, 71-73.
- [73] 张同琳, 马少华, 修典荣, 等 (2010) 原发性肝癌全肝切除标本的病理解剖学特征及其启示. *中华外科杂志*, **13**, 964-967.