临床研究 文章编号:0253-3626(2008)12-1525-03

中上段食管癌三野与四野三维适形照射的比较

严 伟,邱 大,吴丽华,王 颖
(重庆市肿瘤研究所放疗科,重庆 400030)

【摘 要】目的:比较中上段食管癌三维适形放射治疗常见的三野照射与四野照射方法的临床物理参数,优化放疗治疗计划。方法:随机选取中上段食管癌患者,采用VARIAN公司Eclipse治疗计划系统。按照ICRU50号报告指导原则勾画靶区,并分别设计三野与四野三维适形治疗计划,PTV所有方向上均放相同的边界8 mm。然后利用体积剂量直方图DVH对两种布野方式的治疗计划靶区量分布,危及器官保护等参数进行分析和比较。处方剂量60 Gy/30 F。结果:两种照射方式靶区剂量分布情况相似,脊髓受照射剂量差别微小。在肺V_{20}以及V_{30}指标中,三野照射明显优于四野照射,但在肺V_5指标上劣于四野照射计划。结论:中上段食管癌三维适形放疗中,三野照射在肺V_{20}、V_{30}指标上优于四野照射计划,从预防严重放射性肺损伤角度上具有优势。

【关键字】食管肿瘤;放射治疗;三维适形放疗;放射性肺损伤
【中国图书分类法分类号】P735.1 【文献标识码】B 【收稿日期】2007-12-18

Comparison between 3-fields and 4-fields 3-dimensional conformal radiotherapy for mid-thoracic or upper-thoracic Esophageal carcinoma

YAN Wei, et al
(*Department of Radiation Oncology, Chongqing Cancer Institute*)

【Abstract】*Objective*: To compare the clinical factors and physical parameters between 3-fields and 4-field 3-dimensional conformal radiotherapy (3DCRT) for mid-thoracic or upper-thoracic esophageal carcinoma. *Methods*: Patients with mid-thoracic or upper-thoracic esophageal carcinoma were chosen at random and treated with 3DCRT. Contouring and treatment planning were performed with VARIAN Eclipse treatment planning system(TPS).The target volume was determined according to guidelines from ICRU Report No.50.The three-beams treating plan and the four-beams treating plan were performed and a 8mm isotropic margin was added for the planning target volume(PTV) in beam setting.The different plans were evaluated with dose volume histograms (DVH) in terms of dose coverage of PTV and protection of organs at risk (OAR).The prescribed dose was 60 Gy/30 F to the PTV. *Results*: There was no significant difference in the dose coverage to PTV and the explored dose to spinal cord with the two model of 3DCRT. When the three-beams treating plan was compared with four-beams treating plan, lungs V_{20} and V_{30} were significantly better, and at the same time lungs V_5 was higher. *Conclusions*: 3-fields 3DCRT is better than 4-fields 3DCRT with lower lungs V_{20} and V_{30} so as to prevent acute radial injury of lungs in radiotherapy of mid-thoracic or upper-thoracic esophageal carcinoma.

【Key words】 Esophageal carcinoma; Radiotherapy; Three-dimensional conformal radiotherapy; Radiation induced lung injury

食管癌是常见的消化道恶性肿瘤,中上段食管癌主要以放疗为主,放射性肺损伤是限制其照射剂量提高的主要原因之一。为了提高肿瘤局部照射剂量同时有效保护周围正常器官,多数放射治疗中心都普遍采用三维适形照射(3-dimensional conformal radiotherapy,3DCRT)方式。本文旨在探讨和比较食管癌放射治疗中常见的三野与四野两种射野设计的三维适形照射计划在靶区剂量分布以及肺,脊髓危及器官受照体积剂量的差别,以求优化中上段食管癌放射治疗计划方案。

作者介绍:严 伟(1968-),男,医学物理师,
研究方向:放射物理。

1 材料与方法

2006年1月至2007年5月收治的100例首程中上段食管癌放疗患者中随机抽取10例,按临床确认的病灶长度和靶区体积,分别采用三野和四野进行三维适形放射治疗计划设计并进行评估。

1.1 CT定位和靶区勾画

患者以热塑体模固定体位,采用CT模拟定位技术,CT扫描层厚一般为3~5 mm。通过数字化网络将CT扫描图象像经

ACQsim工作站导入VARIAN Eclipse三维治疗计划系统(Treatment planning system,TPS)。由临床和影像医师根据三维重建图象，依照ICRU50号报告指导原则勾画肿瘤靶体积(Gross volume,GTV)、临床靶区(Target tumor volume,CTV)及脊髓、肺等危及器官(Organs at risk,OAR)。计划靶区(Planning target volume,PTV)为CTV外扩5～10 mm,由临床放疗医师和医学物理师共同确认。

1.2 3DCRT计划设计

每例患者处方量60 Gy/30 F，分别设计三野和四野三维适形照射治疗计划。计划靶区PTV体积中心作照射等中心和剂量归一点,射线能量选择6 MV。在TPS射野设计中调用Varian23EX治疗机的80片多叶光栅准直器(Multileaf collimator,MLC)数据对PTV进行自动适形挡铅,外放边界参数均取8 mm。

1.3 临床物理参数

利用Eclipse TPS 计算的等剂量曲线分布和剂量体积直方图(Dose volume histograms,DVH)工具对三野和四野的两种3DCRT计划进行比较。肿瘤靶体积GTV的评估参数为接受处方剂量95%照射靶区体积占GTV靶区总体积的百分数(Percentage of volume of PTV/GTV that veceives at least 90%/95% of the prescribed dose,$PTVD_{90}$/$GTVVD_{95}$)。接受处方剂量90%照射PTV体积占PTV总体积的百分数$PTVVD_{90}$作为计划靶区PTV的评估参数。对于危及器官,依据DVH计算1%脊髓体积剂量D_1和脊髓最大剂量点D_{MAX}的绝对剂量值。双肺照射剂量达到5 Gy、20 Gy、30 Gy的体积占肺总体积的百分数V_5,V_{20},V_{30}作为肺受照剂量的评估参数。

2 结果

2.1 靶区PTV和GTV的剂量分布比较

2.1.1 计划靶区PTV剂量分布比较 三野与四野照射方式的PTVVD90均大于90%,符合三维适形计划的要求(图1,表1)。

2.1.2 肿瘤靶体积剂量分布比较 由表2所示,三野与四野三维适形计划的$GTVVD_{95}$同样大于90%,四野略优(图2,表1)。

无论采用三野或四野设计方案肺对食管癌采用三维适形放射治疗能够取得理想的剂量分布,表1数据体现两者无差别。

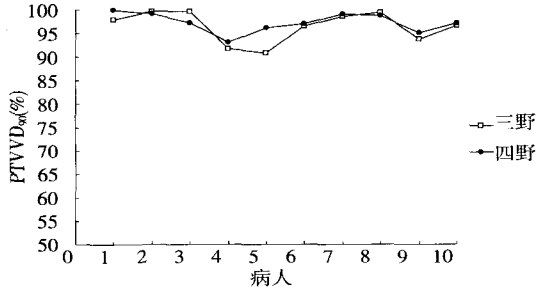


图1 三野与四野三维适形照射$PTVVD_{90}$比较

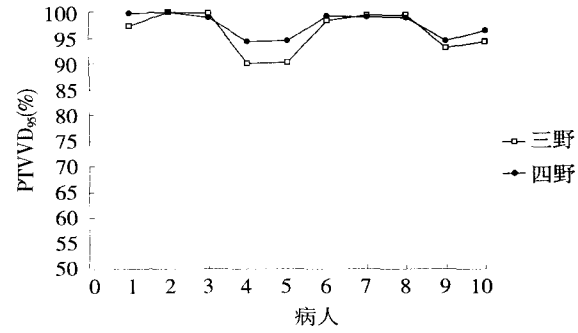


图2 三野与四野三维适形照射$GTVVD_{95}$比较

表1 三野与四野三维适形照射靶区剂量分布比较

照射方式	$PTVVD_{90}$(%)	$GTVVD_{95}$(%)
三野	96.52 ± 3.26	96.42 ± 3.78
四野	97.33 ± 2.08	97.66 ± 2.18
P 值	>0.05	>0.05
t 值	1.2789	2.0947

2.2 危及器官受照射剂量的比较

2.2.1 脊髓肺受照射剂量比较 通过DVH工具分别计算三野和四野治疗计划中脊髓受照射剂量参数D_1和D_{MAX},从图3散点数据图D_1和D_{MAX}整体分布在30～40 Gy的安全范围。

对于脊髓受照射剂量的两个临床物理参数,两种设野方法的实际结果未体现出差别,见表2。

2.2.2 肺受照射剂量比较 采用三野方式照射的肺V_5指标达到双肺体积的50%,而四野照射肺V_5均数不到40%,四野照射具有典型优势(图4、表2)。

肺V_{20}的情况,三野照射的计算结果具有明显优势,与四野相比受照20 Gy肺体积低5%左右(图5、表2)。

三野照射的肺V_{30}指标同样具有明显优势(图6、表2)。

对照三野和四野照射肺V_5、V_{20}、V_{30}剂量体积参数,三野照射方式在评估放射性肺损伤的重要指标肺V_{20}以及肺V_{30}中明显优于四野照射,但在肺V_5指标上劣于四野照射。

3 讨 论

通过对肿瘤靶体积,计划体积,相关危及器官照射剂量或受照剂量体积的综合分析,三野照射与四野照射的三维适形放射治疗方案在多数临床物理指标上基本接近或无明显差别。而肺V_5、V_{20}、V_{30}等放射性肺损伤的评估指标上三野四野体现出较明显的差异,表现为V_{20}、V_{30}指标三野优于四野,而肺V_5

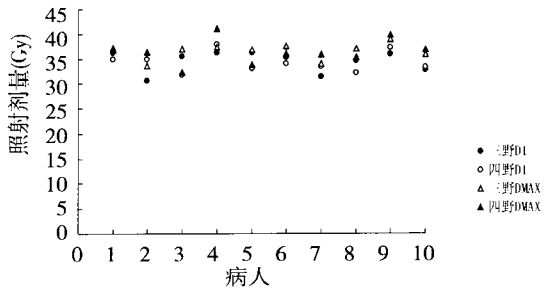


图3 三野和四野三维适形照射脊髓受照射剂量比较

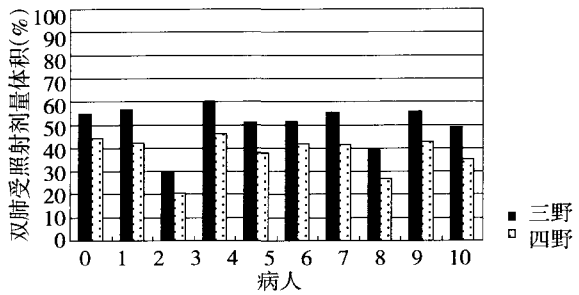


图4 三野与四野三维适形照射肺V_5比较

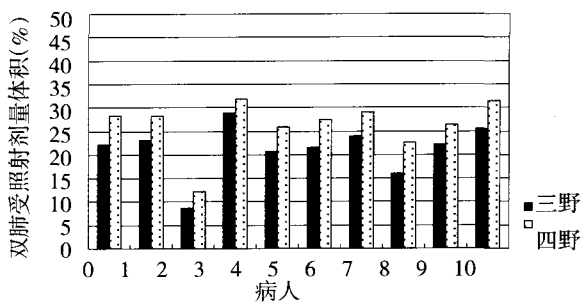


图5 三野与四野三维适形照射肺V_{20}比较

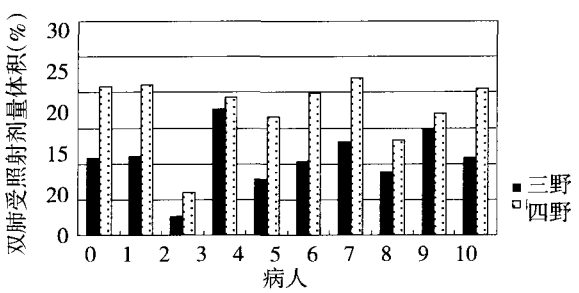


图6 三野与四野三维适形照射肺V_{30}比较

表 2 三野与四野三维适形照射危及器官受照射剂量比较

照射方式	脊髓 D_1(Gy)	脊髓 D_{MAX}(Gy)	肺 V_5(%)	肺 V_{20}(%)	肺 V_{30}(%)
三野	34.45 ± 2.14	36.45 ± 1.63	50.21 ± 9.10	21.29 ± 5.52	10.79 ± 4.06
四野	34.24 ± 2.02	36.44 ± 2.55	37.96 ± 8.31	26.33 ± 5.61	17.66 ± 4.87
P 值	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01
t 值	0.2512	0.0131	21.27	13.65	6.22

指标四野好于三野。

与所有胸部肿瘤放射治疗一样，对食管癌进行三维适形方式放疗时双肺组织均会受到照射，有文献报道胸部放疗后放射性肺炎的发生率为20%[1,2]。食管癌确诊时，中晚期患者居多，多数为局部晚期或已有淋巴结转移，权衡利弊，应该尽量避免导致严重放射性损伤尤其是放射性肺炎的出现，以免致使患者生存质量下降。随着照射野数增多肺组织接受的低剂量照射的体积明显增大，总照射野数可作为放射性肺炎发生的影响因素，因而对食管癌实施放疗时普遍不多于4个照射野。

对于放射性肺炎的物理指标，肺V_{20}的大小不仅与放射性肺炎发生率高低有关，而且与肺炎的严重程度密切相关。同时有报道肺V_{30}的大小能够明显预示放射性肺损伤，这为食管癌适形计划的设计提供了参考。基于DVH计算肺V_{20}与V_{30}指标，我们认为中上段食管癌放疗采用三野照射技术比较可行。肺V_5指标一般未作放射性肺炎的独立影响因素，但三野照射比四野照射相比差别达双肺的10%，这一点应该由临床肿瘤专家综合评估。

为比较中上段食管癌三野和四野两种三维适形照射计划的临床物理参数的差异，我们设定在首程照射剂量60 Gy不缩野的治疗计划，由于PTV体积较大，计算出的OAR受照射剂量相对较高。如果在后程作出二次计划进行缩野照射，由于靶体积的减小将使所有危及器官尤其是肺组织的照射剂量有明显降低。

参 考 文 献

[1] Marka L B,Munley M T,Bentel G C,et al. Physical and biological predictor of changges in whole lung function following thoracic irradiation[J]. Int J Radiant Onaol Biol Phys,1997,3:563-570.

[2] 邓 涤，周 峰，戈 伟，肺癌放射治疗致放射性肺炎的临床分析[J]. 中国肿瘤临床，2002，29：866-868.

[3] Nutting C M,Bedford J L,Coagrove V P,et al. A Comparion of conformal and Intetensity-modulated techniques for oesophageal radiotherapy[J]. Radiother Oncol,2001,61:157-163.

[4] 祝淑钗，沈文斌，李 任，等.三维适形放疗食管癌所致放射性肺炎相关因素分析[J]. 中华放射医学与防护杂志，2007，27(2)：161-164.

（责任编辑：冉明会）