

食管癌长期生存患者临床特征及治疗相关因素分析

王澜 李晓旭 韩春 刘丽虹 孔洁 朱龙玉 张安度 高超 李晓宁 田华
任雪姣

050011 石家庄,河北医科大学第四医院放疗科

通信作者:韩春,Email:hanchun2006@126.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2016.06.000

【摘要】 目的 对食管癌精确放疗长期生存者临床特征及治疗相关因素进行分析,寻找生存获益条件,为临床提供参考。**方法** 2003—2009 年对 913 例接受 3DRT 的食管癌患者进行回顾性分析。观察长期生存组(生存期 ≥ 60 个月)和非长期生存组临床特征、放化疗相关因素、不良反应和近期疗效并做预后分析。 χ^2 检验组间资料可比性,Kaplan-Meier 法计算生存率并 Logrank 法检验,Cox 模型多因素预后分析。**结果** 长期生存者 217 例,非长期生存者 696 例。两组在性别、肿瘤部位、病变长度、横径、周围浸润、非手术分期、GTV 存在差异($P=0.010,0.002,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000$)。1、3、5、7、9 年 OS 率分别为 72.5%、35.3%、25.8%、19.1%、13.9%,中位生存期 21 个月。长期生存组患者放疗疗程相对较短,GTV D_{100} 、 D_{95} 明显高($P=0.024,0.024$)。长期生存组内更多患者接受了同期化疗,急性食管炎程度较重($P=0.018$),但无极重度肺炎发生,近期疗效较好($P=0.000$)。处方不足 60 Gy 者生存状况较差($P=0.027$),同期放化疗者生存状况较好($P=0.076$)。Cox 回归模型多因素分析显示肿瘤部位、非手术分期、GTV、化疗周期数、近期疗效为预后影响因素。**结论** 食管癌非手术治疗预后影响因素复杂,就诊时疾病进展期别在很大程度上决定预后,同时接受 ≥ 60 Gy 3DRT、优异的治疗计划质量、同期化疗、较好的肿瘤治疗反应均为生存获益因素。

【关键词】 食管肿瘤/三维放射疗法; 食管肿瘤/化学疗法; 预后

Clinical features of esophageal cancer patients with long-term survival and related factors for treatment Wang Lan, Han Chun, Liu Lihong, Kong Jie, Zhu Longyu, Zhang Andu, Han Jing, Gao Chao, Li Xiaoning, Tian Hua, Ren Xuejiao

Department of Radiation Oncology, Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China
Corresponding author: Han Chun, Email: hanchun2006@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical features of esophageal cancer patients with long-term survival after precise radiotherapy, related factors for treatment, and the conditions for survival benefits, and to provide a reference for clinical practice. **Methods** A retrospective analysis was performed for 913 patients with esophageal cancer who received single-dose radiotherapy from 2003 to 2009. The clinical features, related factors for chemoradiotherapy, adverse events, and short-term therapeutic effect were compared between long-term survival group (a survival time of ≥ 60 months) and non-long-term survival group, and a prognostic analysis was performed. The chi-square test was used for comparison between groups, the Kaplan-Meier method was used to calculate survival rates, the log-rank test was used for survival difference analysis, and the Cox proportional hazards model was used for multivariate prognostic analysis. **Results** There were 217 patients in the long-term survival group and 696 in the non-long-term survival group. There were differences in sex, tumor location, length of lesions, transverse diameter, surrounding invasion, non-surgical stage, and gross tumor volume (GTV) between the two groups ($P=0.010,0.002,0.000,0.000,0.000,0.000,0.000$). The 1-, 3-, 5-, 7-, and 9-year overall survival rates were 72.5%, 35.3%, 25.8%, 19.1%, and 13.9%, respectively, and the median survival time was 21 months. Compared with the non-long-term survival group, the long-term survival group showed a shorter course of radiotherapy and better dose-volume parameters including GTV and planning target volume, and D_{100} and D_{95} showed differences between the two groups ($P=0.024$ and 0.024). Compared with the non-long-term survival group, more patients in the long-term survival group received concurrent

chemotherapy and showed a higher degree of acute esophagitis and a better short-term outcome ($P=0.018$ and 0.000), while no patient experienced extremely severe pneumonia. The patients with a prescribed dose of less than 60 Gy showed worse survival rates than those with a prescribed dose of ≥ 60 Gy ($P=0.027$), and the patients receiving concurrent chemoradiotherapy showed better survival rates than those who did not receive concurrent chemoradiotherapy ($P=0.076$). The multivariate analysis with the Cox proportional hazards model indicated that tumor location, non-surgical stage, GTV, cycles of chemotherapy, and short-term therapeutic effect were independent prognostic factors. **Conclusions** There are complex prognostic factors for non-surgical treatment for esophageal cancer, and the stage of disease progression determines the prognosis to a large extent. Meanwhile, radiotherapy with a dose of ≥ 60 Gy, high-quality treatment plan, concurrent chemotherapy, and good tumor response to treatment are factors for survival benefit.

【Key words】 Esophageal neoplasms/three-dimensional radiotherapy; Esophageal neoplasms/chemotherapy; Prognosis

近年食管癌放疗疗效随着技术及设备的改进不断提高,但同期别的病例治疗后疗效也不尽一致,影响食管癌长期生存的因素较为复杂。为总结经验并指导临床,笔者对2003年以来本院治疗资料完备的食管癌3DRT患者进行回顾性分析,以生存期 ≥ 60 个月患者作为观察对象, <60 个月患者作为对照,分析其临床特征及治疗相关因素,寻找生存获益条件,希望对临床有所帮助。

材料与amp;方法

1.入组条件:开展3DRT的食管癌患者,病理证实为鳞癌,KPS ≥ 70 ,既往无恶性肿瘤病史,疗前相关影像学检查除外远处转移。研究不包括食管非鳞癌或重复癌。

2.一般临床资料:2003年7月至2009年12月收治食管癌放疗患者913例,其中男564例、女349例,中位年龄66(30~89)岁。颈段食管癌36例、胸上段243例、胸中段493例、胸下段141例。依据CT判断合并淋巴结转移者656例,相关检查除外远处转移。依据2010版中国非手术治疗食管癌临床分期标准^[1],全组T₁、T₂、T₃、T₄期分别为9、156、125、623例,N₀、N₁、N₂期分别为257、521、135例,I、II、III期分别为69、188、656例。生存满5年(≥ 60 个月)者217例,余696例为非长期生存组,两组一般临床资料比较见表1;除年龄、N分期未达统计学意义外,其余各项均有可比性。

3.放疗方法及治疗计划设计:患者均行CT模拟定位,并进行靶区勾画,OAR包括脊髓、两侧肺和心脏。靶区勾画及外扩标准与前期报道一致^[2-7]。全组处方剂量为50~70 Gy,中位剂量60 Gy,其中 <60 Gy者68例(7.4%)、60 Gy者489例(53.6%)、 >60 Gy者356例(39.0%)。常规分割,1.8~2.0 Gy/次,1次/d,5次/周。治疗计划要求PTV 95%体积接受100%以上处方剂量照射,全肺V₅ $\leq 55\% \sim 60\%$,V₂₀

表1 913例食管癌长期生存组(≥ 60 个月)与非长期生存组患者一般临床资料比较[例(%)]

项目	非长期生存组 (696例)	长期生存组 (217例)	P值
性别			
男	446(64.1)	118(54.4)	0.010
女	250(35.9)	99(45.6)	
年龄(岁)			
范围	30~89	40~86	0.086
中位数	66	65	
部位			
颈段	19(2.7)	17(7.8)	0.002
胸上段	172(24.7)	71(32.7)	
胸中段	396(56.9)	97(44.7)	
胸下段	109(15.7)	32(14.8)	
造影长度(cm)			
范围	1.1~15.0	1.3~11.0	0.000
中位数	5.3	4.6	
CT扫描长度(cm)			
范围	2.1~20.7	2.1~25.1	0.004
中位数	7.2	6.9	
CT最大横径(cm)			
范围	1.8~12.7	1.2~8.4	0.000
中位数	4.1	3.5	
周围器官受侵			
无	230(33.0)	103(47.5)	0.000
有	466(67.0)	114(52.5)	
非手术T分期			
T ₁ 期	6(0.9)	3(1.4)	0.000
T ₂ 期	99(14.2)	57(26.3)	
T ₃ 期	94(13.5)	31(14.3)	
T ₄ 期	497(71.4)	126(58.0)	
非手术N分期			
N ₀ 期	192(27.6)	65(30.0)	0.184
N ₁ 期	392(56.3)	129(59.4)	
N ₂ 期	112(16.1)	23(10.6)	
非手术TNM分期			
I期	42(6.0)	27(12.5)	0.000
II期	128(18.4)	60(27.6)	
III期	526(75.6)	130(59.9)	
GTV体积(cm ³)			
范围	4.3~345.2	4.4~195.2	0.000
中位数	47.4	33.9	

$\leq 25\% \sim 30\%$, V₃₀ $\leq 18\%$,心脏D_{mean} ≤ 30 Gy,脊髓

$D_{max} < 45 \text{ Gy}$ 。

4. 化疗方法: 263 例患者接受化疗, 其中同期化疗 174 例(1 周期 69 例、2 周期 105 例), 89 例接受诱导或辅助化疗, 中位数 2 周期(1~6 个)。214 例化疗为 FP 方案, 顺铂 75 mg/m^2 , 分 3~5 d 静脉滴注, 氟尿嘧啶 $450\sim 500 \text{ mg/m}^2$ 5 d, 49 例为 TP 方案或单药治疗。

5. 近期疗效评价: 采用《肿瘤放射治疗学》(第 3 版) 标准^[8]。患者放疗末复查食管钡餐造影、胸及上腹 CT 等疗效界定。

6. 观察指标: 从放疗开始日期算起, 以生存期满 60 个月作为观察终点, 将全组分为长期生存组和非长期生存组, 观察两组的临床特征及治疗相关因素, 并进行多因素分析。

7. 统计方法: 采用 SPSS 13.0 软件行用 *Kaplan-Meier* 法计算 OS 率及 LC 率并 *Logrank* 法检验, *Cox* 模型多因素预后分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 随访: 截至 2015 年 1 月 31 日, 913 例患者均观察满 5 年以上, 失访 43 例, 随访率 95.3%, 随访方式包括电话、信件、到院复查和走访等。

2. 总疗效分析: 放疗结束后 1~3 个月, 根据食管造影片评价近期疗效, 完全缓解 496 例, 部分缓解 406 例, 无缓解 11 例, 总有效率 98.8%。全组 1、3、5、7、9 年 LC 率分别为 77.1%、51.7%、46.5%、41.5%、37.1%; 1、3、5、7、9 年 OS 率分别为 72.5%、35.3%、25.8%、19.1%、13.9%, 中位生存期 21 个月。

3. 分组放化疗因素分析: 观察指标及结果见表 2。放疗因素中两组疗程完成时间不同, 长期生存组较多患者在较短时间内完成了治疗。将处方 60 Gy 治疗组单独进行分析后结果见表 3, 可以观察到长期生存组 GTV D_{100} 、 D_{95} 明显高于对照组。化疗因素中, 长期生存组同期化疗者比例较高, 而单纯放疗者比例较少。此外, 在接受化疗患者中, 总化疗周期数有差异, 长期生存组更多比例的患者接受了 ≥ 4 个周期的化疗, 而非长期生存组接受 1~2 个周期化疗比例高。

4. 分组不良反应及近期疗效分析: 观察指标及结果见表 4, 长期生存组无 4、5 级放射性肺炎发生, 而非长期生存组极重度肺炎的发生率为 2.0%, 长期生存组发生 1—3 级食管炎比例高。长期生存组疗效达完全缓解者多于非长期生存组($P = 0.000$)。

5. 预后因素分析: 将有意义的单因素进行 *Cox*

回归模型多因素分析, 最终保留在模型中的协变量为肿瘤部位、非手术 TNM 分期、GTV、化疗周期数、近期疗效, 为食管癌治疗的预后因素(表 5)。

表 2 913 例食管癌长期生存组(≥ 60 个月)与非长期生存组放化疗相关因素比较[例(%), $\bar{x} \pm s$]

项目	非长期生存组 (696 例)	长期生存组 (217 例)	<i>P</i> 值
放疗方式			
3DCRT	597(85.8)	177(81.6)	0.132
IMRT	99(14.2)	40(18.4)	
处方剂量(Gy)			
范围	50~70	50~68	0.398
中位数	60	60	
处方剂量分组			
<60 Gy	56(8.0)	12(5.5)	0.494
60 Gy	361(51.9)	128(59.0)	
>60 Gy	279(40.1)	77(35.5)	
疗程天数(d)			
范围	32~66	33~62	0.046
中位数	44	44	
疗程分组			
≤ 44 d	361(51.9)	128(59.0)	0.066
>44 d	335(48.1)	89(41.0)	
GTVD ₁₀₀ (cGy)	5891.5 \pm 774.7	5999.2 \pm 582.6	0.130
GTVD ₉₅ (cGy)	6113.3 \pm 658.0	6199.3 \pm 532.4	0.068
GTVD ₉₀ (cGy)	6122.5 \pm 679.5	6206.1 \pm 550.5	0.133
GTVV ₁₀₀ (%)	92.3 \pm 15.6	93.7 \pm 14.6	0.308
GTVV ₉₅ (%)	99.7 \pm 2.5	99.8 \pm 1.7	0.155
GTVV ₉₀ (%)	99.9 \pm 0.5	99.9 \pm 0.7	0.159
PTVD ₁₀₀ (cGy)	4121.9 \pm 1182.6	4148.2 \pm 1081.1	0.906
PTVD ₉₅ (cGy)	5543.3 \pm 765.6	5576.2 \pm 692.9	0.901
PTVD ₉₀ (cGy)	5738.3 \pm 648.3	5745.7 \pm 631.4	0.856
PTVV ₁₀₀ (%)	85.9 \pm 17.5	88.5 \pm 13.5	0.108
PTVV ₉₅ (%)	95.5 \pm 8.6	96.3 \pm 6.3	0.597
PTVV ₉₀ (%)	97.4 \pm 6.0	98.2 \pm 4.1	0.496
治疗方式			
单纯放疗	506(72.7)	144(66.4)	0.049
诱导或巩固化疗	68(9.7)	21(9.7)	
同期放化疗	122(17.6)	52(23.9)	
化疗方式			
FP 方案	154(81.1)	60(82.2)	0.576
TP 方案	4(2.1)	2(2.7)	
其他方案	32(16.8)	11(15.1)	
同期化疗数(周期)			
1 个	48(39.3)	21(40.4)	0.898
2 个	74(60.7)	31(59.6)	
总周期数			
范围(个)	1~8	1~7	0.026
1 个周期	66(34.7)	20(27.4)	0.132
2 个周期	49(25.8)	14(19.2)	
3 个周期	31(16.3)	10(13.7)	
4 个周期	28(14.7)	19(26.0)	
>5 个周期	16(8.5)	10(13.7)	

表 3 489 例食管癌处方 60 Gy 长期生存组 (≥ 60 个月) 与非长期生存组治疗计划受量比较 [例 (%), $\bar{x}\pm s$]

项目	非长期生存组 (361 例)	长期生存组 (128 例)	P 值
GTVD ₁₀₀ (cGy)	5 881.3±628.2	6 009.5±443.2	0.024
GTVD ₉₅ (cGy)	6 113.9±459.5	6 204.1±396.3	0.024
GTVD ₉₀ (cGy)	6 147.6±474.5	6 235.6±403.5	0.051
GTVV ₁₀₀ (%)	93.5±14.5	96.6±9.3	0.161
GTVV ₉₅ (%)	99.7±3.1	99.8±2.1	0.111
GTVV ₉₀ (%)	99.9±0.7	99.9±0.8	0.214
PTVD ₁₀₀ (cGy)	4 196.7±1 095.3	4 307.5±906.2	0.694
PTVD ₉₅ (cGy)	5 583.9±681.9	5 686.9±482.8	0.420
PTVD ₉₀ (cGy)	5 778.6±560.4	5 845.5±431.2	0.398
PTVV ₁₀₀ (%)	87.0±16.4	90.1±10.8	0.155
PTVV ₉₅ (%)	95.8±7.8	97.0±4.3	0.195
PTVV ₉₀ (%)	97.6±5.6	98.7±2.4	0.208

表 4 913 例食管癌长期生存组 (≥ 60 个月) 与非长期生存组治疗 不良反应和近期疗效比较 [例 (%)]

项目	非长期生存组 (696 例)	长期生存组 (217 例)	P 值
骨髓抑制			
0 级	327(47.0)	102(47.0)	0.857
1 级	340(48.9)	103(47.5)	
2 级	26(3.7)	10(4.6)	
3 级	3(0.4)	2(0.9)	
放射性食管炎			
0 级	304(43.7)	78(35.9)	0.018
1 级	232(33.3)	75(34.6)	
2 级	138(19.8)	54(24.9)	
3 级	15(2.2)	10(4.6)	
4 级	7(1.0)	0	
放射性肺炎			
0 级	576(82.8)	174(80.2)	0.380
1 级	69(9.9)	26(12.0)	
2 级	29(4.2)	14(6.4)	
3 级	8(1.1)	3(1.4)	
4 级	6(0.9)	0	
5 级	8(1.1)	0	
近期疗效			
完全缓解	352(50.6)	144(66.4)	0.000
部分缓解	334(48.0)	72(33.2)	
无缓解	10(1.4)	1(0.4)	

图 1 为不同性别、部位、非手术分期、GTV、处方剂量、GTV 受量、化疗方式、化疗周期、急性放射性食管炎、急性放射性肺炎、近期疗效组患者的生存曲线,其中图 1E 为不同处方剂量组患者生存曲线,处方 60 Gy 组较优 ($P=0.027$);图 1H 为不同治疗方式组生存曲线图 ($P=0.208$),同期放化组与单放组

比较生存率有提高趋势 ($P=0.076$);图 1I 显示化疗 3~4 周期者生存情况明显优于化疗 1~2 周期者 ($P=0.020$);图 1J 为 0 级食管炎患者与 1—3 级食管炎患者的生存曲线,食管照射反应较重者生存情况较优 ($P=0.033$)。

讨 论

食管癌的 2DRT 效果不佳,5 年 OS 率仅 8%~16%^[9]。随着影像诊断方法、放疗技术、设备的进步及肿瘤学专家在放化疗、分割模式等方面所做的不懈努力,患者生存状况有较大幅度改善,但不同个体疗效间仍存在较大差异。本研究主要目的是分析 3DRT 开展以来接受治疗的食管癌患者的疗效,探讨其生存获益的相关因素,为指导临床治疗提供参考。

913 例患者以生存期 ≥ 60 个月作为观察终点。长期生存者 217 例,5 年 OS 率为 25.8%,与历史资料比较有较明显提高。两组临床特征存在显著性差异,包括病变长度、横径、外侵、非手术分期、GTV 在内的多项肿瘤局部因素,两组的分布均有不同,Logrank 检验及 Cox 模型预后分析也显示,多项临床特征因素与预后相关,尤其是非手术分期和 GTV 为食管癌的预后影响因素,也再次印证了患者就诊时的肿瘤进展期别在很大程度上决定其预后。

放疗因素中,放疗剂量一直是肿瘤放疗专家关注的焦点。早期曾有研究显示食管癌照射 50 Gy 和 70 Gy 的逐年生存率无明显差异,认为食管癌单纯放疗时可不必要过分追求高剂量照射^[10]。但由于该研究期限较早,并未分析两种剂量照射的治疗失败原因,并且放疗技术落后也有可能是限制剂量提高的原因之一。实际在多年的临床治疗中,国内研究仍沿用 60 Gy 者居多。在本组研究中,Logrank 检验结果显示完成不同处方剂量照射的患者生存有差异,其中处方不及 60 Gy 者生存状况明显差于处方 60 Gy 者,但增加至 60 Gy 以上后并未见生存获益,目前条件下优选的放疗处方剂量仍为 60 Gy。在随后的 DVH 因素分析中发现两组患者肿瘤实际受量大小有差异,对处方 60 Gy 组单独分析后结果显示,长期生存者 GTVD₁₀₀、D₉₅ 的比较有差异,GTVD₉₀ 的比较也接近于有统计学意义 ($P=0.051$);长期生存组 GTV、PTV 受量更高,提示从肿瘤受量考量,长期生存组治疗计划性能更优,也就是说同样处方剂量不同的治疗计划质量导致 GTV 受量不同,也同样影响治疗效果;因此综合两组放疗因素及单因素分

表 5 913 例食管癌非手术治疗 Cox 模型多因素预后分析

变量	β 值	SE 值	χ^2 值	P 值	HR 值	95% CI	
						低界值	高界值
部位(颈、上、中、下段)	0.291	0.073	16.084	0.000	1.338	1.161	1.543
非手术 TNM 分期(I、II、III 期)	0.204	0.100	4.156	0.041	1.226	1.008	1.492
GTV 体积	0.004	0.001	8.410	0.004	1.004	1.001	1.007
化疗周期数	-0.096	0.043	4.996	0.025	0.909	0.836	0.988
近期疗效(完全缓解、部分缓解、无缓解)	0.275	0.107	6.593	0.010	1.317	1.067	1.625

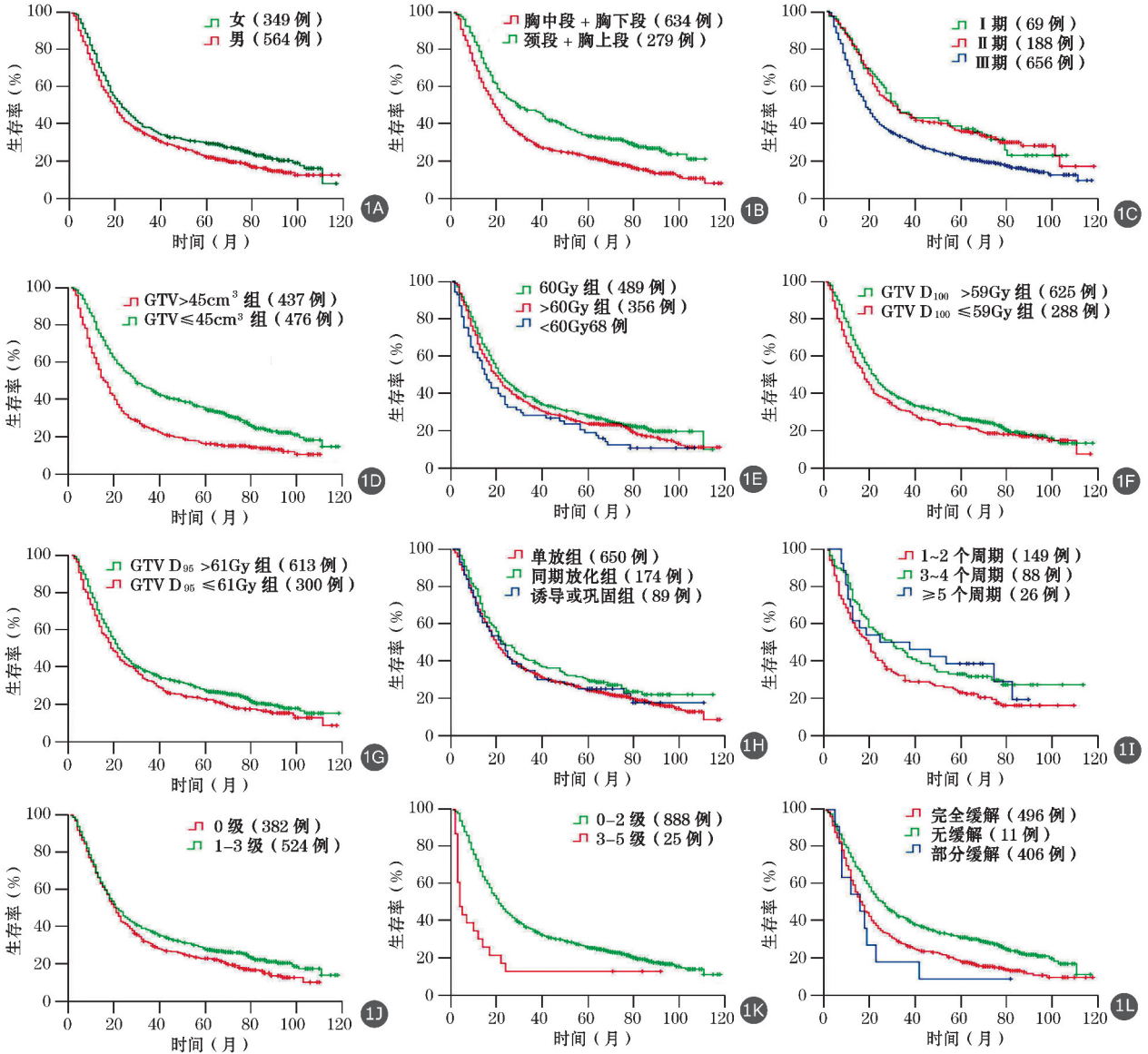


图 1 913 例食管亚组患者生存曲线图(1A、1B、1C、1D 分别为不同性别、肿瘤部位、非手术 TNM 分期、GTV 组患者生存曲线;1E、1F、1G 分别为不同处方剂量组、GTVD₁₀₀组、GTVD₉₅组患者生存曲线;1H、1I 为不同治疗方式组、不同化疗周期组患者生存曲线;1J、1K、1L 为不同急性食管炎组、肺炎组、近期疗效组患者生存曲线)

析结果认为 60 Gy 以上照射剂量、在相对较短的时间内完成治疗、优质的治疗计划质量可能为食管癌放疗长期生存的获益因素。

化疗因素中两组所采取的治疗方式也有差别,长期生存组更多患者采取同期放化疗,Logrank 检验

也提示同期放化组生存较优,而诱导或单纯巩固化疗并未见明显生存获益。进一步对不同化疗周期数患者分析后发现化疗 3~4 周期患者生存状况明显优于化疗 1~2 周期者,而继续增加化疗周期数后(5~6 个周期)似乎生存状况并未见进一步提高;同

时预后多因素分析结果也显示化疗周期数为食管癌患者预后影响因素,OR 值<1 提示其为保护因素。如果患者能耐受多周期数的化疗可能有益于生存期的延长。综合分析后认为同期化疗及3~4 周期数的化疗为食管癌长期生存的获益因素,但因本研究为回顾性资料,结果仅供参考。从不良反应分析发现,近期疗效达完全缓解的预后好,放疗期间有食管炎发生的相对预后较好,但严重放射性肺炎影响生存,应尽量减少或避免其发生。

综上所述,食管癌患者的生存状况受其性别、病变部位、疾病进展程度、放化疗方式、肿瘤治疗反应等多种因素影响。患者就诊时疾病分期在很大程度上决定其生存期长短;有机会接受 ≥ 60 Gy3DRT、优异的治疗计划质量、同期化疗、较好的肿瘤治疗反应均为生存获益因素。严重的放射性肺损伤应当严格控制。

参 考 文 献

[1] 中国非手术治疗食管癌临床分期专家小组.非手术治疗食管癌的临床分期标准(草案)[J].中华放射肿瘤学杂志,2010,19(3):179-180.DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2010.03.001. China non operative treatment of esophageal cancer clinical staging expert group. Standard for clinical staging of non operative treatment for esophageal cancer (Draft)[J].Chin J Radiat Oncol, 2010,19(3):179-180.DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2010.03.001.

[2] 王澜,高超,李晓宁,等.100 例食管癌三维适形放疗疗效分析[J].中华放射肿瘤学杂志,2009,18(5):375-378. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2009.05.375. Wang L, Gao C, Li XN, et al. Treatment outcomes of three-dimensional conformal radiotherapy for esophageal carcinoma [J]. Chin J Radiat Oncol, 2009,18(5):375-378. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2009.05.375.

[3] 韩春,王澜,祝淑钗,等.非手术治疗食管癌临床分期标准对225 例放疗患者的预后评价[J].中华放射肿瘤学杂志,2011,20(2):109-112. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.02.008.

Han C, Wang L, Zhu SC, et al. Evaluation of prognosis of clinical staging for esophageal carcinoma treated with non-surgical methods-addition with analysis of 225 patients [J]. Chin J Radiat Oncol, 2011, 20(2):109-112. DOI:10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.02.008.

[4] 李辉.食管癌术前分期的现状和进展[J].中华胸心血管外科杂志,2003,19(1):1-3. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2003.01.001. Li H. Current status and progress of preoperative staging of esophageal carcinoma [J]. Chin J Thora Cardiovascul Surg, 2003, 19(1):1-3. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2003.01.001.

[5] 顾雅佳,王玖华,相加庆,等.CT 观察胸段食管癌气管食管沟淋巴结转移的临床意义探讨[J].中华放射学杂志,2002,36(2):139-141. DOI:10.3760/j.issn:1005-1201.2002.02.014. Gu YJ, Wang JH, Xiang JQ, et al. A study on clinical value of CT features of tracheoesophageal groove lymph node metastasis of thoracic esophageal carcinoma [J]. Chin J Radiol, 2002, 36(2):139-141. DOI:10.3760/j.issn:1005-1201.2002.02.014.

[6] Van Overhagen H, Laméris JS, Berger MY, et al. Supraclavicular lymph node metastases in carcinoma of the esophageal and gastroesophageal junction; assessment with CT, US and US-guided fine-needle aspiration biopsy [J]. Radiology, 1991, 179(1):155-158. DOI:10.1148/radiology.179.1.2006268.

[7] Mizowaki T, Nishimura Y, Shimada Y, et al. Optimal size criteria of malignant lymph nodes in the treatment planning of radiotherapy for esophageal cancer; evaluation by computed tomography and magnetic resonance imaging [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1996, 36(5):1091-1098. DOI:10.1016/S0360-3016(96)00425-7.

[8] 肖泽芬,食管癌[A]//殷蔚伯,谷铎之.肿瘤放射治疗学[M].3 版.北京:中国协和医科大学出版社,2002:598-620. Xiao ZF. Esophageal cancer [A]//Yin WB, Gu XZH. Radiation oncology [M]. 3, ed. Beijing: Peking Union Medical College press, 2002:598-620.

[9] Delcambre C, Jacob JH, Dottier D, et al. Localized squamous-cell cancer of the esophagus; retrospective analysis of three treatment schedules [J]. Radiother Oncol, 2001, 59(2):195-201. DOI:10.1016/S0167-8140(01)00307-3.

[10] 万钧,刘明,韩春,等.食管癌放疗剂量研究的十年结果[J].中华放射肿瘤学杂志,1996,5(3):58. Wan J, Liu M, Han CH, et al. Ten year results of radiotherapy for esophageal cancer [J]. Chin J Radiat Oncol, 1996, 5(3):58.

(收稿日期:2015-04-09)