

论著·临床研究

放射性碘 125 粒子植入治疗肺癌致上腔静脉综合征的临床效果研究*

周 夏, 黄朝娇, 何雨芮, 邓江丽, 杜飞舟, 李 果[△]
(西部战区总医院放射诊断科, 四川 成都 610083)

[摘要] **目的** 探讨放射性碘 125 粒子植入治疗肺癌致上腔静脉综合征(SVCS)的临床效果。**方法** 回顾性选取该院 2017—2021 年收治的肺癌致 SVCS 患者 42 例,分为观察组和对照组各 21 例。2 组患者均行常规肺癌治疗,观察组患者在此基础上再施加放射性碘 125 粒子植入治疗。对比 2 组患者治疗 3 个月后肿瘤平均直径、上腔静脉狭窄程度及临床症状评分。**结果** 治疗 3 个月后,观察组患者肿瘤平均直径、上腔静脉狭窄程度 $[(24.6 \pm 10.6) \text{mm}, (21.6 \pm 24.1)\%]$ 小于对照组 $[(49.2 \pm 17.3) \text{mm}, (59.6 \pm 22.6)\%]$,临床症状评分 $[(1.29 \pm 1.15) \text{分}]$ 低于对照组 $[(2.33 \pm 0.86) \text{分}]$,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患者并发症总发生率为 33.33%。**结论** 放射性碘 125 粒子植入治疗肺癌致 SVCS,能有效缩小肿瘤体积,缓解上腔静脉狭窄,减轻相关临床症状,疗效确切。

[关键词] 放射性碘 125 粒子; 肺癌; 上腔静脉综合征; 并发症; 治疗效果

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2023.22.011 **中图法分类号:** R730.4

文章编号: 1009-5519(2023)22-3830-04

文献标识码: A

Clinical effect of radioactive iodine 125 seed implantation in the treatment of superior vena cava syndrome caused by lung cancer*

ZHOU Xia, HUANG Chaojiao, HE Yurui, DENG Jiangli, DU Feizhou, LI Guo[△]
(Department of Radiological Diagnosis, the General Hospital of Western Theater Command PLA, Chengdu, Sichuan 610083, China)

[Abstract] **Objective** To explore the clinical effect of radioactive iodine 125 seed implantation in the treatment of superior vena cava syndrome (SVCS) caused by lung cancer. **Methods** A total of 42 patients with SVCS caused by lung cancer in the hospital from 2017 to 2021 were selected retrospectively and divided into the observation group and the control group with 21 cases in each group. Patients in both groups were treated with conventional lung cancer therapy, while patients in the observation group were treated with radioactive iodine 125 seed implantation therapy. The average diameter of tumor, the stenosis degree of superior vena cava and the clinical symptom score were compared between the two groups after three months of treatment. **Results** After three months of treatment, the average diameter of tumor and the stenosis degree of superior vena cava $[(24.6 \pm 10.6) \text{mm and } (21.6 \pm 24.1)\%]$ in the observation group were smaller than those in the control group $[(49.2 \pm 17.3) \text{mm and } (59.6 \pm 22.6)\%]$, and the clinical symptom score $[(1.29 \pm 1.15) \text{ score}]$ was lower than that of the control group $[(2.33 \pm 0.86) \text{ score}]$, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The total incidence of complications in the observation group was 33.3%. **Conclusion** Radioactive iodine 125 seed implantation in the treatment of SVCS caused by lung cancer can effectively reduce tumor volume, alleviate the stenosis of superior vena cava, and alleviate related clinical symptoms, with definitive efficacy.

[Key words] Radioactive iodine 125 seed; Lung cancer; Superior vena cava syndrome; Complications; Treatment effect

上腔静脉综合征(SVCS)是上腔静脉完全或不完全回流受阻导致上身静脉压升高、侧支循环形成等一系列症状的临床综合征^[1];临床上常表现为头颈部、上肢水肿,胸部淤血及胸壁静脉曲张等;肺癌是 SVCS

最常见的致病因素(45%~81%)^[2]。SVCS 属于肺癌少见急性并发症,严重影响患者生活质量;上腔静脉回流受阻可导致颅内缺氧、脑水肿及静脉破裂等症状且危及患者的生命,如不能及时有效改善静脉回流,

* 基金项目:四川省科技厅科技计划项目(2018JY0604)。

作者简介:周夏(1994—),硕士研究生在读,主治医师,主要从事胸部放射诊疗工作。 [△] 通信作者, E-mail:lgkone@yeah.net。

患者平均生存时间将大大缩短^[3]。故及时、有效地缓解上腔静脉狭窄是此类患者的治疗重点。放射性碘 125 粒子植入作为近年来运用于肺癌治疗的重要治疗手段之一,具有近期疗效显著、并发症少及创伤小等优点^[4],已在肺癌临床治疗中推广。本文以本院收治的 42 例肺癌致 SVCS 患者为对象,探讨放射性碘 125 粒子植入治疗肺癌致 SVCS 的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取本院 2017 年 1 月至 2021 年 12 月收治的肺癌致 SVCS 患者 42 例,采用随机双盲法分为观察组和对照组,各 21 例。纳入标准:(1)经病理组织学或细胞学检查确诊为肺癌患者;(2)经影像学证实伴上腔静脉受压狭窄患者;(3)首次行肺癌相关系统性治疗患者。(4)预期存活大于 6 个月患者。排除标准:(1)CT 引导下肺穿刺操作相关禁忌证^[5],如重度呼吸功能障碍、不可纠正的凝血机制障碍(绝对禁忌证),解剖或功能学上孤立肺、穿刺路径肺大疱、限制性通气障碍、肺纤维化、机械通气等(相对禁忌证);(2)既往放射性粒子治疗史;(3)因其他原因手术无法配合。2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经本院医学伦理委员会批准[2017 技术应用(2021 JSYY-补)],患者均知情同意,并签署相关知情同意书。

表 1 2 组患者一般资料比较

项目	观察组(n=21)	对照组(n=21)	χ^2/t	P
性别(n)			0.141	0.707
男	17	16		
女	4	5		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	63.3±10.8	60.3±10.4	0.918	0.364
病理结果(n)			2.952	0.574
鳞状细胞癌	10	12		
腺癌	3	4		
腺鳞癌	1	0		
小细胞癌	7	5		
临床分期(n)			0.171	0.672
Ⅲ级	4	3		
Ⅳ级	17	18		
病灶位置(n)			0.618	0.423
右上肺门	18	16		
右肺上叶	3	5		

1.2 材料与仪器 (1)引导用计算机断层扫描仪(CT)为 SIEMENS 64 排螺旋 CT(MSCT),检查方法:容积扫描模式对患者胸部范围进行自适应多期扫描(常规管电压 120 kVp,管电流 80 mAs),肘正中静脉团注对比剂,根据患者体重指数(BMI)选择扫描参数及造影剂用量(总量 60~100 mL,流速率 2~4 mL/s),监测点为胸主动脉上段。原始数据通过设备自带 lung mass/care 后处理软件行三维重建、数据测量等后处理操作。(2)放射性碘 125 粒子购于北京智博高科生物技术公司,粒子长度 4.5 mm,直径 0.8 mm,放射性活度 0.5~0.9 mCi,有效辐射半径约

1.7 cm,有效半衰期 60.12 d。(3)放射治疗计划系统(TPS)购置于北京天航科霖科技发展有限公司,治疗计划:放射性碘 125 粒子肿块嵌插植入,个靶源距离 0.5~1.5 cm。

1.3 方法

1.3.1 治疗 入组后,2 组患者均行肺癌临床常规化疗同时,观察组患者再增加放射性碘 125 粒子植入治疗。具体植入步骤:(1)入组后观察组患者行常规术前检查(血常规、凝血相关检验、胸部增强 CT、心肺功能学检查等)。(2)将术前 CT 数据导入 TPS 制定内照射治疗计划,处方剂量 120 Gy。(3)根据 TPS 制定相关计划,在 CT 引导下放射性碘 125 粒子植入;局部麻醉下采用 20G 穿刺针经皮穿刺病灶,按既定计划植入碘 125 粒子布源,术中行心电图及一般生命体征监护。

1.3.2 评估指标 治疗前及治疗 3 个月后比较 2 组患者肿瘤平均直径、上腔静脉狭窄程度及临床症状评分。(1)肿瘤平均直径:SIEMENS 64 排 MSCT 常规胸部增强扫描(层厚 1.0 mm),用设备自带 lung mass/care 后处理软件行三维重建、测算肿瘤平均直径,2 名放射科医生分别行数据校准后求平均值。(2)上腔静脉狭窄程度^[6]:SIEMENS 64 排 MSCT 常规胸部增强扫描(层厚 1.0 mm),在 CT 图像上测量上腔静脉管径(数据由 2 名放射科医生分别测量后求平均值):狭窄程度=狭窄的血管管径/正常的血管管径×100%。(3)临床症状评分^[7]:对患者出现临床症状严重程度进行评分,分值 0~5 分,分值越高提示临床症状严重,0 分表示无相关临床症状或表现,评分标准见表 2。

表 2 临床症状评分标准

分值(分)	临床症状
0	影像提示 SVCS,无临床症状
1	头颈部水肿,发绀
2	头颈部水肿合并功能障碍(轻度吞咽困难、咳嗽、眼水肿致视力障碍等)
3	轻/中度脑水肿(头痛、头晕)、轻/中度喉水肿、心脏储备功能下降
4	严重脑水肿(精神错乱、迟钝)、重度喉水肿(喘鸣)、显著血流动力学损害
5	死亡

1.4 统计学处理 应用 SPSS22.0 统计学软件进行处理。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,相关数据项 2 组样本比较采用 t 检验;计数资料以率或构成比表示,采用 χ^2 检验,检验效能 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者治疗前后肿瘤平均直径比较 治疗前,2 组患者肿瘤平均直径比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗 3 个月后,观察组患者肿瘤平均直径小于

对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.2 2 组患者治疗前后上腔静脉狭窄程度比较 治疗前, 2 组患者上腔静脉程度比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 治疗 3 个月后, 观察组患者上腔静脉狭窄程度小于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 2 组患者治疗前后肿瘤平均直径比较($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	n	治疗前	治疗 3 个月后
观察组	21	51.7 ± 15.2	24.6 ± 10.6
对照组	21	51.3 ± 18.7	49.2 ± 17.3
t	—	0.072	5.559
P	—	0.943	<0.001

注:—表示无此项。

表 4 2 组患者治疗前后上腔静脉狭窄程度比较($\bar{x} \pm s, \%$)

组别	n	治疗前	治疗 3 个月后
观察组	21	72.7 ± 13.0	21.6 ± 24.1
对照组	21	67.8 ± 14.5	59.6 ± 22.6
t	—	1.161	5.277
P	—	0.252	<0.001

注:—表示无此项。

2.3 2 组患者治疗前后临床症状评分比较 治疗前, 2 组患者临床症状评分比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 治疗 3 个月后, 观察组患者临床症状评分小于

对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 2 组患者治疗前后临床症状评分比较($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	n	治疗前	治疗 3 个月后
观察组	21	2.86 ± 0.73	1.29 ± 1.15
对照组	21	2.52 ± 1.03	2.33 ± 0.86
t	—	1.211	3.355
P	—	0.234	0.002

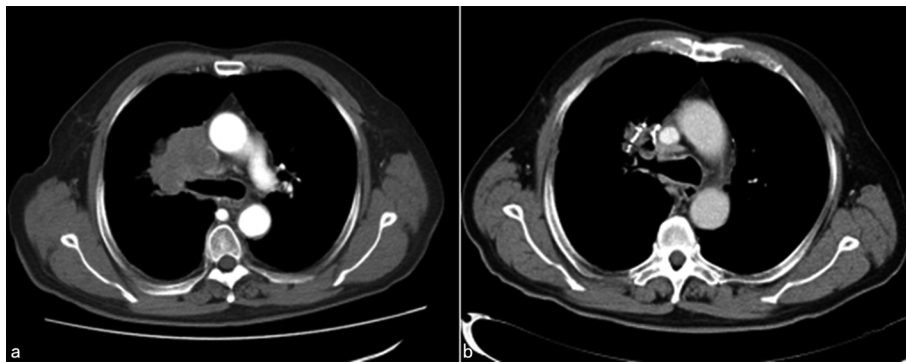
注:—表示无此项。

2.4 观察组患者术后相关并发症发生情况 观察组患者术后发生气胸 4 例(19.05%), 无感染及肺栓塞发生, 并发症总发生率为 33.33%, 见表 6。

2.5 典型患者 CT 影像 1 例 72 岁男性患者, 右上肺门占位, 病理结果为鳞癌, CT 影像见图 1。1 例 65 岁女性患者, 右上肺上叶-前纵隔占位, 病理结果为小细胞癌, CT 影像见图 2。

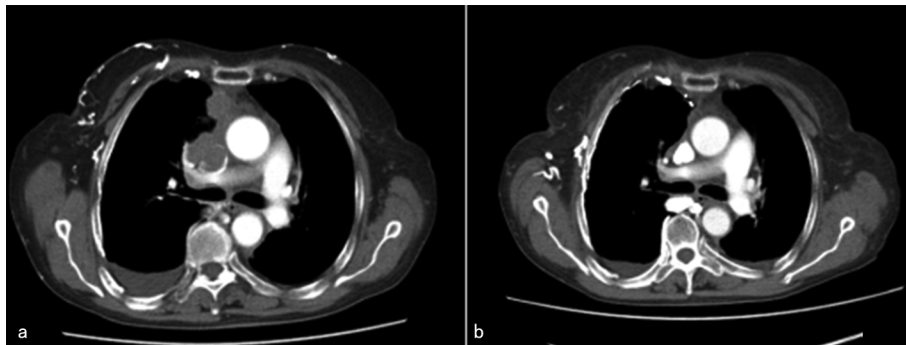
表 6 观察组患者术后相关并发症发生情况(n=21)

并发症	n	百分比(%)
胸痛	1	4.76
感染	0	0
气胸	4	19.05
肺出血	2	9.52
肺栓塞	0	0
总计	7	33.33



注:a 为术前增强 CT, 右上肺门肿块压迫致上腔静脉闭塞;b 为术后 3 个月增强 CT, 右上肺门肿块明显缩小, 上腔静脉重新充盈。

图 1 72 岁男性患者 CT 影像



注:a 为术前增强 CT, 肿块压迫上腔静脉致狭窄, 胸壁肿胀, 静脉曲张;b 为术后 3 个月增强 CT, 术区肿块基本消失, 上腔静脉充盈良好, 胸壁曲张静脉基本缓解。

图 2 65 岁女性患者 CT 影像

3 讨论

肺癌肿块压迫上腔静脉导致相应节段静脉狭窄, 上腔静脉及相关从属静脉回流受阻出现 SVCS。随着

上腔静脉狭窄回流受阻进一步加重, 患者会出现颅内缺氧、脑水肿及静脉破裂等危及生命情况^[8], 故需及时处理。目前, 肺癌致 SVCS 的主要治疗方式包括手

术治疗、常规放化疗及支架治疗等^[9]。由于肺癌致 SVCS 一类患者确诊时多处于临床晚期且肿瘤较大、纵隔结构多受累,往往不具备手术治疗最佳指征。晚期肺癌对常规放化疗多不敏感^[10],在 SVCS 这种肿瘤急症治疗上效果有限。扩大剂量外放疗(单次 4.0~6.0 Gy,累计 60~90 Gy)治疗 SVCS 虽然优于常规剂量(单次 1.5~2.0 Gy,累计 40~60 Gy),但其疗效仍然因放射剂量局限而不理想。扩大累计剂量可以增加疗效,但会显著提高食道损伤、放射性肺炎等并发症发生率^[11],扩大剂量外放疗一般最大累计剂量为 90 Gy,明显低于放射性碘 125 粒子植入的常规处方剂量(120 Gy)。支架植入治疗虽然可以及时缓解上腔静脉狭窄,但对于肿瘤的生长并无直接干预,意味着这只是对症处理,治标不治本,同时支架植入在上腔静脉严重狭窄或闭塞病例治疗中存在操作困难、并发症多等缺点^[12]。放射性碘 125 粒子植入是治疗肺癌的重要手段,主要通过放射性碘 125 粒子植入肿瘤进行放射性内照射治疗。治疗原理为通过放射性碘 125 粒子衰变产生的 γ 射线作用于癌细胞分裂期导致癌细胞 DNA 键结构断裂,从而杀伤肿瘤细胞、诱发细胞凋零,以至达到延缓疾病进展、缩小肿瘤体积及临床治愈等不同治疗效果^[13]。碘 125 粒子产生的 γ 射线有效范围约 1.7 cm,在 TPS 指导下通过 CT 引导合理精确布源,不仅能合理增强靶区域放射强度,也能有效避免治疗区域附近正常组织损伤,故能减少放射性肺炎、肺损伤、食管炎等相关并发症发生^[14]。目前,有研究表明放射性碘 125 粒子植入治疗肺癌临床近期疗效显著、并发症低,作为一种短期有效、微创安全的局部治疗方式越来越多地运用到肺癌的治疗中^[15]。

本研究主要探讨放射性碘 125 粒子植入在治疗肺癌致 SVCS 的应用,通过对比 2 组患者治疗后肿瘤平均直径、上腔静脉狭窄度及临床症状评分评价治疗效果。观察组患者治疗 3 个月后肿瘤平均直径、上腔静脉狭窄度及临床症状评分均低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);粒子植入术后出现并发症 7 例(33.33%)均为轻症。表明放射性碘 125 粒子植入在治疗肺癌致 SVCS 中能有效地缩小肿瘤体积,缓解上腔静脉狭窄,减轻临床症状,具有近期疗效明显、并发症少、安全性高等优点,值得临床推广。但本研究由于纳入对象较少,纳入及排除标准不够精确导致了一定选择偏倚;研究虽然设置了对照组,但患者个体差异及手术操作水平差异无法完全标准化排除;在相关评价指标上,定量资料缺乏分层,定性资料有一定主观性,相关混杂偏倚也可能干扰研究结果。为减少干扰因素,进一步探讨放射性碘 125 粒子植入在治疗肺癌致 SVCS 中的临床效果,作者将扩大样本量,精确相关入组及评价标准以进一步研究。

参考文献

[1] KLEIN-WEIGEL P F, ELITOK S. Superior ve-

na cava syndrome[J]. *Vasa*, 2020, 49(6): 437-448.

- [2] 汤钊猷. 现代肿瘤学[M]. 上海:上海医科大学出版社, 2000:567.
- [3] KOSMIDISP. 肿瘤急症手册[M]. 储大同, 王金万, 译. 北京:北京大学医学出版社, 2006:18.
- [4] 李彬. 碘 125 粒子植入治疗肺癌的效果观察[J]. *中国医药指南*, 2015, 13(18): 124-125.
- [5] 杨肖华, 黄新宇, 汪国祥. CT 引导下经皮肺穿刺活检术并发症的影响因素分析[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22(8): 658-662.
- [6] 赵龙, 史河水, 韩萍, 等. 胡桃夹综合征的 MSC-TA 与 DSA 对比研究[J]. *临床放射学杂志*, 2009, 28(11): 1509-1512.
- [7] YU J B, WILSON L D, DETTERBECK C. Superior vena cava syndrome—a proposed classification system and algorithm for management [J]. *J Thorac Oncol*, 2008, 3(8): 811-814.
- [8] TALAPATRA K, PANDA S, GOYLE S, et al. Superior vena cava syndrome: A radiation oncologist's perspective [J]. *J Cancer Res Ther*, 2016, 12(2): 515-519.
- [9] 马旭辉, 康卫国, 明汇, 等. 上腔静脉综合征临床概况[J]. *肿瘤防治研究*, 2008, 36(2): 144-146.
- [10] 支修益, 石远凯. 中国原发性肺癌诊疗规范(2015 年版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2015, 37(1): 67-78.
- [11] 李娜, 王志伟, 姜姗, 等. 不同放疗剂量分割模式在治疗老年非小细胞肺癌伴上腔静脉压迫综合征中的应用效果[J]. *广东医学*, 2022, 43(4): 403-406.
- [12] RACHAPALLI V, BOUCHER L M. Superior vena cava syndrome: Role of the interventionalist [J]. *Can Assoc Radiol J*, 2014, 65(2): 168-176.
- [13] WANG H, PENG R, LI X, et al. The dosimetry evaluation of 3D printing non-coplanar template-assisted CT-guided ¹²⁵I seed stereotactic ablation brachytherapy for pelvic recurrent rectal cancer after external beam radiotherapy [J]. *J Radiat Res*, 2021, 62(3): 473-482.
- [14] CHEN E, ZHANG Y, ZHANG H, et al. Dosimetry study of three-dimensional print template for ¹²⁵I implantation therapy [J]. *Radiat Oncol*, 2021, 16(1): 115.
- [15] 姚远, 陈建建, 魏苗, 等. 碘 125 粒子对恶性肿瘤的治疗研究进展[J]. *河南医学研究*, 2019, 28(14): 2686-2687.

(收稿日期: 2023-07-20 修回日期: 2023-08-15)