

- or without acute deep venous thrombosis: a single - center retrospective study[J]. *Vascular*, 2022, 30: 341-348.
- [13] 樊宝瑞,金泳海,段鹏飞,等. 同期血栓机械清除联合髂静脉支架植入治疗急性下肢深静脉血栓形成 12 例[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:60-64.
- [14] 彭义盛,楼文胜,顾建平,等. 改良手动抽吸治疗急性髂股静脉血栓形成对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:510-515.
- [15] Aldag M,Ciloglu U.Combined pharmacomechanical thrombectomy with selective catheter - directed thrombolysis in patients with acute proximal deep vein thrombosis[J]. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg*, 2022, 30: 176-183.
- [16] 赵 辉,胡红耀,饶 珉,等. 经皮机械性血栓清除术同期联合髂静脉支架置入治疗髂静脉压迫综合征并发急性下肢深静脉血栓形成[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40:806-810.
- [17] Poyyamoli S,Mehta P,Cherian M,et al. May-Thurner syndrome[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2021, 11:1104-1111.
- [18] Kim HS, Patra A, Paxton BE, et al. Adjunctive percutaneous mechanical thrombectomy for lower-extremity deep vein thrombosis: clinical and economic outcomes[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2006, 17: 1099-1104.
- [19] 中国医师协会血管外科医师分会静脉学组. 常见静脉疾病诊治规范(2022 年版)[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2022, 16:255-272.
- [20] 王孝运,段鹏飞,倪才方. 下肢深静脉血栓形成伴髂静脉狭窄支架植入与否近中期临床疗效比较[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:1140-1143.
- [21] McIntee BE. The wallstent endoprosthesis[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 1999, 9: 373-381.
- [22] Satwah I, Sulakvelidze L, Tran M, et al. Iliac vein stenting is safe when performed in an office based laboratory setting[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2022, 10: 60-67.
- [23] Lichtenberg MKW, de Graaf R, Stahlhoff WF, et al. Venovo venous stent in the treatment of non - thrombotic or post - thrombotic iliac vein lesions - short-term results from the Arnsberg venous registry[J]. *Vasa*, 2019, 48: 175-180.
- [24] Lichtenberg MKW, Stahlhoff WF, Stahlhoff S, et al. Venovo venous stent for treatment of non-thrombotic or post-thrombotic iliac vein lesions-long-term efficacy and safety results from the arnsberg venous registry[J]. *Vasa*, 2021, 50: 52-58.
- [25] Dabir D,Feisst A,Thomas D,et al. Physical properties of venous stents: an experimental comparison[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2018, 41: 942-950.
- [26] Sulakvelidze L, Lakhanpal G, Lakhanpal S, et al. A practice audit of short-term outcomes of Wallstents versus Venovo stents for the treatment of nonthrombotic iliac vein outflow stenoses[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2023, 11: 357-364.

(收稿日期:2023-05-10)

(本文编辑:茹 实)

• 临床研究 Clinical research •

血管内支架与支架联合 ^{125}I 粒子条治疗上腔静脉综合征

秦闫威, 马鸿儒, 陈 节, 李均彪, 李 艳, 王 勇, 许 伟

【摘要】 目的 评价血管内支架联合 ^{125}I 粒子条植入治疗恶性肿瘤所致上腔静脉综合征(SVCS)患者的安全性与临床价值。**方法** 回顾性分析徐州医科大学附属医院 2017 年 5 月至 2022 年 10 月收治的 43 例 SVCS 患者的临床资料,其中血管内支架联合 ^{125}I 粒子条植入 27 例(观察组),单纯血管内支架植入 16 例(对照组)。比较两组患者的支架通畅率、临床症状缓解率和生存期。**结果** 43 例患者手术均成功。观察组术后 3 个月内支架通畅率与平均生存期为 88.7%和 39.1 周,优于对照组的 62.5%和 21.8 周,差异有统计学意义($P=0.033, 0.035$)。术后临床症状均得到缓解。**结论** 血管内支架联合 ^{125}I 粒子条植入治疗 SVCS 安全有效,可作为首选治疗方案。

【关键词】 上腔静脉阻塞综合征; ^{125}I 粒子; 血管内支架

中图分类号:R730.5 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2024)-06-0632-04

Intravascular stent versus stent combined with ^{125}I seed strip implantation in the treatment of superior vena cava syndrome QIN Yanwei, MA Hongru, CHEN Jie, LI Junbiao, LI Yan, WANG Yong, XU Wei.

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2024.06.009

作者单位: 221006 江苏徐州 徐州医科大学附属医院介入放射科

通信作者: 许 伟 E-mail: xuwei0202@qq.com

Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu Province 221006, China

Corresponding author: XU Wei, E-mail: xuwei0202@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical safety and effectiveness of intravascular stent combined with ^{125}I seed strip implantation in the treatment of superior vena cava syndrome (SVCS) caused by malignant tumors. **Methods** The clinical data of 43 patients with SVCS, who were admitted to the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University of China from May 2017 to October 2022, were retrospective analyzed. Of the 43 patients, 27 received intravascular stent combined with ^{125}I seed strip implantation (observation group), and 16 received simple intravascular stent implantation (control group). The stent patency rate, clinical symptom relief rate, and survival time were compared between the two groups. **Results** Successful operation was accomplished in all the 43 patients. In the observation group, the postoperative 3-month stent patency rate and average survival time were 88.7% and 39.1 weeks respectively, which were significantly higher than 62.5% and 21.8 weeks respectively in the control group, the differences between the two groups were statistically significant ($P=0.033$ and $P=0.035$ respectively). After treatment, all the clinical symptoms were relieved. **Conclusion** For the treatment of SVCS, intravascular stent combined with ^{125}I seed strip implantation is clinically safe and effective, it can be used as the preferred treatment option. (J Intervent Radiol, 2024, 33: 632-635)

【Key words】 superior vena cava syndrome; ^{125}I seed; intravascular stent

上腔静脉综合征 (SVCS) 是由恶性肿瘤引起的上腔静脉及其主要属支狭窄或阻塞所致的血液回流障碍, 常伴侧支循环形成; 临床表现为头颈面部肿胀、发绀、浅表静脉怒张、头晕、呼吸困难等^[1]。血管内支架植入是恶性肿瘤所致急性 SVCS 有效的介入治疗方法^[1-4]。 ^{125}I 作为一种有效的近距离放疗技术, 已经广泛应用于治疗恶性肿瘤, 胆道、门静脉及下腔静脉粒子条植入的安全性已被证实^[5-10]。本研究对比单纯血管内支架与支架联合 ^{125}I 粒子条植入的安全性及有效性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

纳入 2017 年 5 月至 2022 年 9 月徐州医科大学附属医院介入放射科收治的 SVCS 患者 43 例, 其中血管内支架联合 ^{125}I 粒子条植入 27 例 (观察组), 单纯血管内支架植入 16 例 (对照组)。纳入标准: ①年龄 18~80 岁; ②影像学明确上腔静脉受压/侵犯; ③病理明确原发病为恶性肿瘤。排除标准: ①严重感染或多器官功能衰竭; ②无法纠正的凝血功能障碍; ③血小板计数 $<30 \times 10^9/\text{L}$; ④非恶性肿瘤所致的 SVCS。

1.2 术前准备

所有患者术前完善血常规、生物化学、凝血功能及增强 CT 或 MR 检查, 根据影像学表现评估狭窄长度、位置与原发病灶关系。术前签署相关知情同意书。

1.3 手术操作

手术主要采用双股静脉入路, 支架直径大于正

常上腔静脉直径 10%, 利用支架的张力将 ^{125}I 粒子条固定在上腔静脉外侧壁狭窄段。①采用双股静脉入路, 超滑导丝探查通过 SVC 狭窄梗阻段后, 明确病变的狭窄程度与范围、侧支循环及血栓形成情况, 测量梗阻段远、近端静脉压力。②球囊导管 (美国雅培) 预扩张狭窄段, 随后送入带有推送系统的支架至 SVC 狭窄段, 以支架为标记把预先制备的 ^{125}I 粒子条通过 6 F 导管推送就位, 先释放支架, 后释放 ^{125}I 粒子条 $4.5 \text{ mm} \times 0.8 \text{ mm}$ (宁波君安药业科技有限公司)。③造影复查上腔静脉支架内血流通畅情况并测量支架两端压力。

1.4 术后随访

术后继续对原发病进行介入或者放化疗。术后 1 个月随访, 以后每 3 个月随访 1 次, 直至随访截止时间或患者死亡。复查胸部增强 CT, 评价支架通畅情况。

定期门诊或电话随访患者。生存期定义为支架植入日期至死亡或末次随访的时间间隔, 支架通畅时间定义为支架植入日期至支架内再狭窄或术后长期通畅者的末次随访或死亡日期的时间间隔。失访, 以患者末次随访日期作为删除日期。随访截止时间 2023 年 4 月 31 日。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 27.0 统计学软件处理数据。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差表示, 比较采用 t 检验, 计数资料以例数表示, 比较采用 χ^2 检验。生存资料单因素分析用 Kaplan-Meier 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线特征比较

两组患者基线特征比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者基线特征

参数	观察组($n=27$)	对照组($n=16$)	P 值
年龄(岁)	65.1 ± 8.8	59.1 ± 7.4	0.392
性别			0.613
男	22	12	
女	5	4	
肿瘤来源			0.885
肺癌	25	15	
其他	2	1	
肿瘤分期			0.063
Ⅲ期	18	6	
Ⅳ期	9	10	
狭窄长度(mm)	44.3 ± 8.9	41.9 ± 12.0	0.210
梗阻原因			0.596
受压狭窄	20	13	
血管侵犯	7	3	
临床症状			0.595
有	24	15	
无	3	1	
KPS 评分			0.519
≥ 80	6	5	
< 80	21	11	
伴随治疗			0.237
化疗	14	11	
化疗+靶向治疗	9	5	
BAI+靶向治疗	4	0	

2.2 安全性比较

43 例均顺利完成手术,观察组有 1 例术中支架置入后球囊扩张过程中球囊破损,利用导丝贯穿技术顺利从右颈内静脉取出。对照组有 1 例术后穿刺点出血,无其他明显介入不良反应。

2.3 临床疗效比较

43 例患者均显示不同程度上腔静脉闭塞或狭窄,主要狭窄部位位于上腔静脉近心端,闭塞段周围均有程度不同的侧支循环建立;其中 11 例同时

存在一侧头臂静脉或无名静脉受累狭窄或闭塞。支架置入后上腔静脉压力由术前(27.5 ± 6.5) cmH_2O 降为术后的(14.3 ± 5.8) cmH_2O 。观察组采用 ^{125}I 粒子数量为 14~40 颗/例,平均使用 19.6 颗/例。术后 1 周两组患者临床症状均缓解。1 例 SVCS 患者术前 CT 成像、术中 DSA 表现、术后 ECT 表现见图 1。

2.4 支架通畅率与生存期比较

观察组术后 3、6、12 个月的支架通畅率为 88.7%、69.4% 和 29.5%, 对照组为 62.5%、41.7% 和 20.8%, 差异有统计学意义($P=0.033$),见图 2。两组 OS >1 年的患者共 7 例,观察组 4 例,对照组 3 例;观察组平均 OS 为 39.1 周,对照组为 21.8 周,差异有统计学意义($P=0.035$),见图 3。

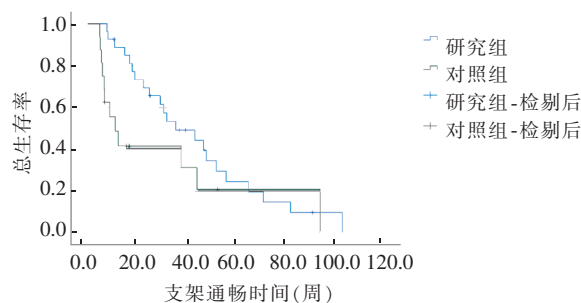


图 2 两组患者支架通畅时间对比

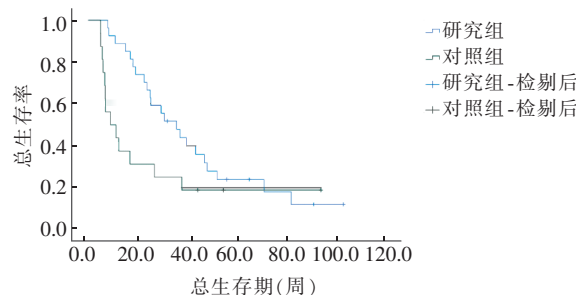
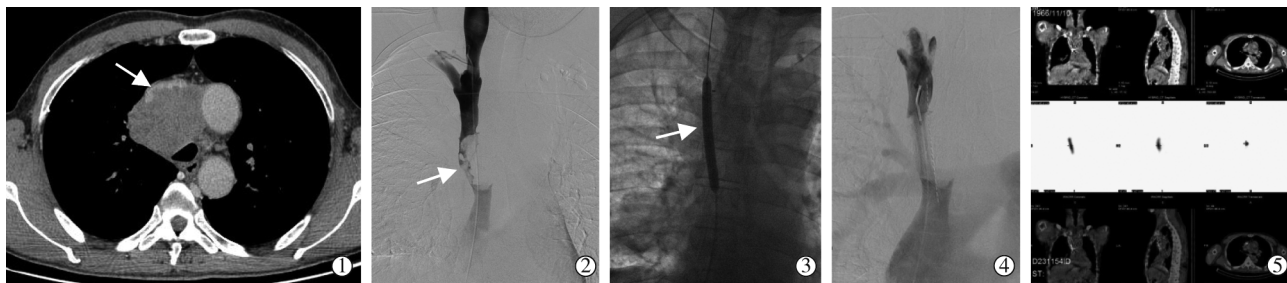


图 3 两组患者总生存期对比

3 讨论

SVCS 90% 由肿瘤引起,其中以非小细胞肺癌最



①增强 CT 静脉期显示右肺癌伴 SVC 侵犯狭窄;②术中造影明确狭窄位置及程度;③球囊扩张 SVC 狭窄处;④支架及 ^{125}I 粒子条植入后造影示 SVC 血流通畅;⑤术后 ECT 复查明确粒子条位置及剂量范围

图 1 SVCS 患者术前 CT 成像、术中 DSA 表现、术后 ECT 图像

为多见^[1]。DSA 是诊断 SVCS 的金标准。临床主要表现为急性或者亚急性呼吸困难和头颈部肿胀,最终发展为缺氧及颅内压增高,治疗方案是首先开通狭窄段,缓解临床症状,为进一步治疗原发病灶提供时间。目前 SVCS 的治疗方法有外科手术、介入手术、内科放化疗,由于肿瘤晚期患者已不能耐受上腔静脉血管重建等外科手术,且放化疗不能短期有效重建上腔血流,介入治疗已经成为 SVCS 的有效治疗方式^[11]。

支架植入术是 SVCS 的一线治疗^[2-4]。单纯血管内支架植入,对肿瘤无治疗作用,不能影响患者潜在生存期^[11]。¹²⁵I 粒子条治疗恶性肿瘤所致静脉梗阻疗效显著^[12],许多学者已经尝试血管内支架联合¹²⁵I 粒子治疗 SVCS。本研究术后 6 个月的随访结果显示,观察组患者生存期明显优于对照组,但患者长期 OS 主要取决于术后原发肿瘤的治疗。Xiao 等^[13]评估了 34 例恶性 SVCS 患者行血管内支架植入联合¹²⁵I 粒子近距离放射治疗,患者生存期为 43.6 周(17.1~137.1 周)。Sun 等^[14]回顾性分析放疗、化疗、放化疗联合以及综合治疗对 SVCS 的疗效,综合治疗组[支架植入联合放疗和(或)化疗]中位生存期 36 个月,明显优于另外 3 组。本研究中两组 OS>1 年的 7 例患者术后均维持放化疗和(或)靶向免疫治疗,或联合介入支气管动脉灌注治疗使病灶得到控制。介入支架血管成形术后通常需要抗凝和抗血小板聚集治疗,预防血栓形成和延长支架狭窄时间。李伟之等^[15]对比 108 例患者经皮血管介入术后应用利伐沙班和阿司匹林抗凝治疗,发现血管内介入术后应用利伐沙班可增加支架通畅率且不增加并发症的发生。本研究中两组患者术后均予以利伐沙班口服抗凝治疗。

本研究中,两组患者在介入术后 1 周内临床症状均缓解,且植入¹²⁵I 粒子条并未引起患者特殊不适。随访发现,观察组术后 3 个月支架通畅率显著优于对照组;术后 6 个月两组支架通畅率差别较小,因为¹²⁵I 粒子半衰期为 59.4 d,当粒子逐渐失活后两组通畅率逐渐接近。术后 12 个月两组通畅率及生存期出现偏差,可能因为本研究是回顾性研究,且样本量偏小,影响到结果的准确性,未来还需开展大样本的前瞻性随机对照研究进行验证。

综上所述,上腔静脉支架联合¹²⁵I 粒子条植入可以有效打开 SVCS 患者的狭窄段,降低支架内再狭窄发生率,改善总生存期。但是术后针对原发病的治疗如肿瘤综合介入治疗、放化疗、全身系统治疗等是维持长期支架通畅的关键。

[参考文献]

- [1] Patriarcheas V, Grammoustianou M, Ptohis N, et al. Malignant superior vena cava syndrome: state of the art [J]. Cureus, 2022, 14: 20924.
- [2] Azizi AH, Shafi I, Shah N, et al. Superior vena cava syndrome[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13: 2896-2910.
- [3] Guerrero-Macías S, Beltran J, Buitrago R, et al. Outcomes in patients managed with endovascular stent for malignant superior vena cava syndrome[J]. Surg Open Sci, 2023, 16: 16-21.
- [4] Aung EY, Khan M, Williams N, et al. Endovascular stenting in superior vena cava syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2022, 45: 1236-1254.
- [5] Hu P, Huang J, Zhang Y, et al. Iodine-125 seed implantation in the treatment of malignant tumors[J]. J Interv Med, 2023, 6: 111-115.
- [6] 中华医学会放射肿瘤学分会, 中国医师学会放射治疗专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤微创治疗分会粒子治疗学组, 等. CT 引导放射性¹²⁵I 粒子组织间永久植入治疗肿瘤专家共识[J]. 中华医学杂志, 2017, 97: 1132-1139.
- [7] Luo J, Shao GL, Yao HX, et al. The efficacy and safety of biliary stenting alone versus stenting combined with iodine-125 seed strand implantation for the treatment of cholangiocarcinoma with malignant obstructive jaundice: a prospective, nonrandomized, controlled clinical study[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11: 2422-2431.
- [8] Sun JH, Zhou T, Zhu T, et al. Portal vein stenting combined with iodine-125 seeds endovascular implantation followed by transcatheter arterial chemoembolization for treatment of hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombus[J]. Biomed Res Int, 2016, 2016: 3048261.
- [9] Yang QH, Zhang W, Liu QX, et al. TACE combined with implantation of irradiation stent versus TACE combine with bare stent for HCC complicated by IVCTT[J]. Cardiovasc Interv Radiol, 2016, 39: 1280-1288.
- [10] 罗 君, 邵国良. 单纯胆道支架与支架联合¹²⁵I 粒子条植入治疗恶性梗阻性黄疸: 一项回顾性对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30: 1256-1260.
- [11] Wright K, Digby GC, Gyawali B, et al. Malignant superior vena cava syndrome: a scoping review[J]. J Thorac Oncol, 2023, 18: 1268-1276.
- [12] Wu B, Yin G, He X, et al. Endovascular treatment of cancer-associated venous obstruction: comparison of efficacy between stent alone and stent combined with linear radioactive seeds Strand[J]. Vasc Endovascular Surg, 2020, 54: 565-572.
- [13] Xiao L, Li Z, Wu L, et al. Sequential treatment of superior vena cava syndrome caused by of non-small cell carcinoma lung cancer (NSCLC) with vascular stenting and iodine-125 implantation[J]. Technol Cancer Res Treat, 2009, 8: 281-287.
- [14] Sun M, Chen X, Li H, et al. Clinical analysis of 48 cases of malignant superior vena cava syndrome[J]. World J Surg Oncol, 2021, 19: 185.
- [15] 李伟之, 李培杰, 马富权, 等. 应用利伐沙班抗凝治疗经皮血管内介入治疗的布加综合征患者疗效和安全性研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2021, 24: 621-624.

(收稿日期: 2023-05-29)

(本文编辑: 靳 宇)