

SilverHawk atherectomy in treatment of atherosclerotic occlusion of infrapopliteal artery

WANG Mengyu, WANG Bing*, WU Fei, XU Heng, PAN Jinxuan, LU Weilong

(Department of Vascular Surgery, the Fifth Affiliated Hospital of
Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

[Abstract] **Objective** To explore the therapeutic effect of SilverHawk atherectomy in the treatment of atherosclerotic occlusion of infrapopliteal arteries. **Methods** SilverHawk atherectomy was used to treat 34 patients (39 limbs) with atherosclerotic occlusion of infrapopliteal arteries. Then the therapeutic results and follow-up results were observed. **Results** There was no death during the perioperative period of SilverHawk atherectomy. Totally 31 limbs (28 cases) were treated antegradely, while 8 limbs (6 cases) were punctured retrogradely. The procedural success rate was 100% (39/39), and the technical success rate was 92.31% (36/39). One week after atherectomy, the claudication distance, toe brachial index (TBI) and ankle brachial index (ABI) were all higher than those before atherectomy (all $P < 0.05$). All patients were followed up for 2 to 46 months (mean $[23.63 \pm 9.71]$ months), the ulcer healing rate was 90.00% (9/10), and 1 of 4 gangrenous limbs underwent amputation below the knee. The primary patency rate at 6, 12, 24 months was 87.18% (34/39), 82.05% (32/39) and 71.79% (28/39), respectively, while the secondary patency rate was 94.87% (37/39), 92.31% (36/39) and 84.62% (33/39), respectively. **Conclusion** SilverHawk atherectomy is effective in treatment of atherosclerotic occlusion of infrapopliteal artery.

[Keywords] arteriosclerosis obliterans; inferior genicular artery; atherectomy

DOI:10.13929/j.1672-8475.201807031

SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞

王梦宇, 王兵*, 吴斐, 许恒, 潘锦轩, 卢维龙

(郑州大学第五附属医院血管外科, 河南 郑州 450052)

[摘要] **目的** 探讨 SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞的临床效果。**方法** 采用 SilverHawk 斑块切除系统治疗 34 例(39 条患肢)膝下动脉硬化闭塞患者, 观察治疗效果及随访结果。**结果** 患者围手术期无死亡。39 条患肢中, 31 条(28 例患者)顺行开通成功, 8 条(6 例)逆行开通成功, 治疗成功率 100% (39/39), 技术成功率 92.31% (36/39)。术后 1 周患者跛行距离、趾肱指数(TBI)及踝肱指数(ABI)均高于术前(P 均 < 0.05)。术后随访 2~46 个月, 平均 (23.63 ± 9.71) 个月, 溃疡愈合率 90.00% (9/10); 4 条坏疽患肢中, 1 条膝下截肢。术后 6、12、24 个月患肢一期通畅率分别为 87.18% (34/39)、82.05% (32/39) 及 71.79% (28/39), 二期通畅率分别为 94.87% (37/39)、92.31% (36/39) 和 84.62% (33/39)。**结论** 采用 SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞效果良好。

[关键词] 动脉硬化, 闭塞性; 膝下动脉; 斑块切除术

[中图分类号] R654.4; R814.43 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2019)02-0092-05

[基金项目] 河南省高等学校重点科研项目(16B320023)。

[第一作者] 王梦宇(1990—), 男, 河南周口人, 在读硕士。研究方向: 血管外科基础与临床。E-mail: wangmengyuhn@126.com

[通信作者] 王兵, 郑州大学第五附属医院血管外科, 450052。E-mail: hnxgw@126.com

[收稿日期] 2018-07-24 **[修回日期]** 2018-12-11

下肢动脉硬化闭塞性疾病主要是由于下肢动脉粥样硬化斑块形成而引起的下肢动脉狭窄、闭塞,常发生于股腘动脉及膝下动脉;相较于股腘动脉病变,膝下动脉病变患者发生严重肢体缺血(critical limb ischemia, CLI)的比例更高,未经临床干预者发病 1 年内截肢率可达 50%^[1]。近年血管腔内介入治疗已成为治疗下肢动脉硬化闭塞性疾病的首选方法。SilverHawk 斑块切除系统治疗下肢动脉硬化闭塞性疾病^[2]、尤其是股腘动脉病变疗效确切,但在膝下动脉病变中应用较少。本研究观察采用 SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2013 年 5 月—2016 年 7 月我院膝下动脉硬化闭塞患者 34 例(39 条患肢),男 20 例,女 14 例,年龄 51~76 岁,平均(63.9±8.7)岁,病程 3~92 个月,平均(30.41±24.95)个月;29 例为单侧病变(共 29 条患肢,左侧 18 条、右侧 11 条),双侧病变 5 例(共 10 条患肢)。纳入标准:①经血管超声及 CTA 明确诊断,且存在下肢缺血症状(皮温降低、动脉搏动减弱、中重度间歇性跛行、下肢静息痛、足趾溃疡及合并坏疽等);②Fontaine 分期 II b~IV 期;③拟接受 SilverHawk 斑块切除系统治疗,既往无血管腔内介入治疗或外科手术治疗史。排除标准:①抗凝、溶栓治疗禁忌症或对比剂过敏;②不能耐受斑块切除治疗;③不愿接受随访。34 例患者均存在一项或多项发生

动脉硬化闭塞危险因素,其中高血压 19 例、2 型糖尿病 27 例、高脂血症 15 例、冠心病 5 例、脑梗死 3 例、心房颤动 3 例,14 例有吸烟史;Fontaine 分期 II b 期(中重度间歇性跛行)10 例(12 条患肢),III 期(静息痛)15 例(16 条患肢),IV 期(溃疡或坏疽)9 例(11 条患肢,其中 7 条存在溃疡、1 条存在坏疽、3 条同时存在溃疡及坏疽)。受累单支或多支动脉多节段狭窄或闭塞,闭塞段长约 21~99 mm,平均(55.41±37.26)mm;其中 5 条患肢胫腓干动脉受累,8 条胫腓干动脉及胫前动脉受累,9 条胫前动脉及腓动脉受累,7 条患肢累及腓动脉及胫后动脉,10 条为 3 支动脉(胫前动脉、胫后动脉及腓动脉)病变;16 条患肢(Fontaine 分期 II b 期 1 条、III 期 8 条、IV 期 7 条)合并足部动脉弓病变。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 仪器与方法 以 GE OEC 9900 Elite 数字平板 DSA 及 Sonosite Edge 便携式超声诊断仪(探头频率 5~10 MHz)为引导设备,采用 SilverHawk 斑块切除系统行血管腔内斑块旋切,该系统包括 1 个电力驱动装置和 1 条导管(导管型号 ES+、SXL,远端为切割组件)。以改良 Seldinger 技术行股动脉穿刺,置入 5F 血管鞘,常规造影以明确病变情况(图 1A);以 0.018 in 导丝配合 4F 单弯导管开通闭塞段血管,对通过不佳者以小球囊行预扩张,如反复尝试顺行开通闭塞段失败,则改行经超声引导下选择远端动脉逆行开通。开通成功后,交换 0.014 in 导丝及 8F 血管鞘,缓慢推入



图 1 患者男,62 岁,膝下动脉硬化闭塞,应用 SilverHawk 斑块切除系统行膝下动脉腔内斑块切除 A. 术中 DSA 示膝下 3 支动脉(胫前动脉、胫后动脉及腓动脉)闭塞;B. 于路图下引入 SilverHawk 斑块切除系统中的导管进行斑块旋切;C. 斑块旋切及球囊扩张后 DSA 示胫前动脉及胫后动脉血流恢复通畅

SilverHawk 斑块切除系统中的导管。对于合并多支血管狭窄或闭塞的患肢,于病变受累较轻动脉送入切除装置之前引入 EV3 Embolic NAV[®] 远端保护装置,置于病变远端 3~5 cm 处;于路图(road map)引导下以切除装置旋切局部斑块(图 1B),由远及近,控制切割角度(每次调整 15°~30°)和速度(匀速,1~2 mm/s);旋切完成后再次造影观察血流是否通畅(图 1C)以及是否存在对比剂外渗、限流性夹层等,并给予相应处理。造影显示病变血管残余狭窄≤30%时结束操作,否则以普通球囊再行扩张。

1.3 疗效评价 术后即刻造影观察病变血管血流,将斑块切除后至少实现 1 支病变血管残余狭窄≤50%定义为治疗成功,斑块切除后至少实现 1 支病变血管残余狭窄≤30%定义为技术成功。

分别于术前及术后 1 周检测趾肱指数(toe brachial index, TBI)、踝肱指数(ankle brachial index, ABI)及跛行距离。TBI 为足趾动脉压与肱动脉压的比值, TBI≥0.7 为正常;ABI 为踝部足背动脉压与肱动脉压的比值, ABI≥0.9 为正常;跛行距离指中重度间歇性跛行患者(Fontaine 分期 II b 期)从开始行走至出现患肢疼痛被迫停下休息(休息后疼痛症状可缓解)行走的距离。

1.4 随访 分别于术后 6、12、24 个月及症状复发时进行随访,主要观察临床症状及患肢血管通畅情况。一期通畅指术后病变血管持续通畅且临床无症状复发,无需再次干预;二期通畅指术后病变血管再发狭窄>50%且出现相应临床症状,再次接受血管腔内介入治疗。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 24.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对样本 *t* 检验比较术前及术后 1 周跛行距离、TBI 及 ABI 的差异;以 Kaplan-Meier 生存分析描述病变血管一期及二期通畅率。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中情况及术后效果 围手术期无患者死亡。39 条患肢中,31 条(28 例)顺行开通成功,8 条(6 例)逆行开通成功。1 条患肢于术中旋切腓动脉后,DSA 示腓动脉近端存在对比剂外渗,考虑血管破裂可能,予球囊扩张压迫止血后复查 DSA 示对比剂外渗消失,血流通畅;3 条患肢出现限流性夹层,对其中 1 条行球囊压迫后夹层消失,2 条行补救性支架植入(胫腓干动脉及胫前动脉各 1 条)。术中对 9 条患肢应用远端保护装置(共 9 个,直径 2.50~4.00 mm),术后装置均成

功回收,其中 3 个(3/9,33.33%)保护装置拦截到可视性栓子,无栓子脱落事件发生。治疗成功率为 100%(39/39),技术成功率 92.31%(36/39)。术后 1 周患者跛行距离、TBI 及 ABI 均高于术前(P 均<0.05),见表 1。

表 1 手术前后患者跛行距离、TBI 及 ABI 比较
($\bar{x} \pm s$, n=34)

时间	跛行距离(m)	TBI	ABI
术前	149.13±56.42	0.28±0.15	0.44±0.21
术后 1 周	576.33±89.57	0.65±0.18	0.96±0.27
<i>t</i> 值	2.674	2.162	2.351
<i>P</i> 值	0.011	0.037	0.024

2.2 随访结果 随访时间 2~46 个月,平均(23.63±9.71)个月。1 例患者术后 21 个月时出现脑梗死,导致一侧肢体运动障碍。随访期间 11 条患肢出现再狭窄,对其中 8 条(1 条为行补救性支架植入后支架内再狭窄)行球囊扩张后恢复血流通畅,3 条经药物治疗及功能锻炼后症状缓解。另 1 条接受补救性支架植入的患肢,随访显示病变血管通畅良好,支架无异常。

随访期间,术前 Fontaine III 期患者静息痛症状明显减轻或消失;IV 期患者 10 条溃疡患肢中,9 条溃疡逐渐愈合,面积由术前的 2.00~5.00 cm²、平均(3.10±1.19)cm²缩小至 0~1.00 cm²、平均(0.33±0.27)cm²;4 条坏疽患肢中,3 条坏疽足趾自然脱落,创面愈合,1 条因合并感染接受膝下截肢术。

Kaplan-Meier 分析结果显示,术后 6、12、24 个月,病变血管一期通畅率分别为 87.18%(34/39)、82.05%(32/39)及 71.79%(28/39),二期通畅率分别为 94.87%(37/39)、92.31%(36/39)及 84.62%(33/39),见图 2。

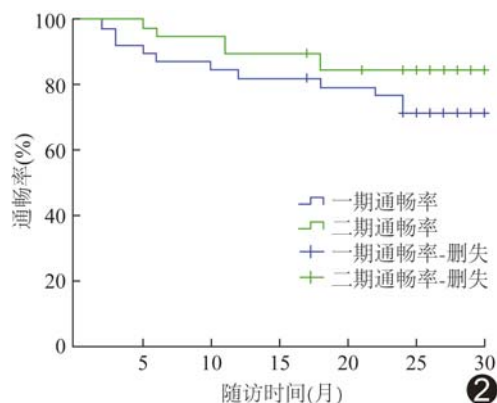


图 2 随访期间病变血管一期、二期通畅率

3 讨论

近年来,对伴间歇性跛行和严重肢体缺血的膝下动脉硬化病变患者的处理已经成为血管外科日常工作实践的突出问题之一^[3]。膝下动脉硬化闭塞性疾病可累及膝下多节段、多支血管,同时由于膝下动脉管径细小,病变处理难度大,远期疗效欠佳。目前对于膝下动脉硬化病变的主要治疗方法包括动脉旁路移植、自体干细胞移植和血管腔内介入治疗^[3]。传统动脉旁路移植手术创伤大、风险高,桥血管血栓形成和内膜增生发生率高,老年患者常难以耐受。血管腔内介入治疗相对创伤小,围手术期并发症少。研究^[4-5]表明经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)和植入金属裸支架(bare metal stent, BMS)可帮助多数膝下动脉硬化病变患者缓解临床症状,有效降低 CLI 术后 1 年截肢率;但术后 1 年病变血管一期通畅率仅为 41%~58%^[6-7],常需进行二次干预,加重患者负担。

SilverHawk 斑块切除系统用于腔内介入治疗,可通过定向切割去除病变血管内的斑块或增生内膜组织,扩大管腔容量,减少腔内负荷,抑制再狭窄发生,其疗效和安全性在股腘动脉病变中已得到证实^[2,8-9]。既往前瞻性、多中心研究^[10]结果证实了定向旋切技术治疗膝下动脉硬化病变的安全性和有效性,但目前将 SilverHawk 斑块切除系统用于膝下动脉的研究较少。本研究采用 SilverHawk 斑块切除系统治疗 34 例膝下动脉硬化闭塞患者,治疗成功率为 100%(39/39),技术成功率 92.31%(36/39),术后 1 周患者跛行距离、TBI 及 ABI 均高于术前(P 均 <0.05),随访结果显示术后 6、12、24 个月病变血管一期通畅率分别为 87.18%(34/39)、82.05%(32/39)、71.79%(28/39),二期通畅率分别为 94.87%(37/39)、92.31%(36/39)、84.61%(33/39),提示 SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞的效果较好。

SilverHawk 斑块切除系统用于治疗膝下动脉硬化闭塞具有以下优势:①可最大程度扩张血管腔,减少血管壁弹性回缩,不同于球囊扩张等机械性作用造成的暂时性斑块移位,斑块切除可最大程度地实现病变血管“减容”,有效避免管腔弹性回缩,进而获得较高的技术成功率和血管通畅率;②保证持续血流灌注,糖尿病合并膝下动脉硬化通常血管钙化严重、侧支循环差,足部微血管病变致患者存在循环障碍,PTA 术后易形成血栓,而斑块切除术中并不破坏现有血管分支及侧支血管,同时可开通新的血管分支,进一步提高血管通畅率,改善患者预后^[11];③降低支架使用率,切除斑块

有助于避免 PTA 中植入支架,包括在血管分叉等特殊部位的支架,降低支架内再狭窄的风险,为后续治疗提供可能,本研究对 2 条(2/39, 5.13%)患肢的病变血管进行补救性支架植入,低于 Lo 等^[12]报道的球囊扩张后 15.0%的支架使用率,对于闭塞血管使用小球囊进行预扩张有利于避免导丝在内膜下通过闭塞病变血管,进而降低血管破裂穿孔等术中并发症的发生风险;本研究对 6 条患肢(6/39, 15.38%)在开通过程中进行病变血管的预扩张;④获得较高的保肢率,提高保肢率、减轻静息痛等症状、改善生活质量是膝下动脉硬化闭塞介入治疗的主要目标,本研究保肢率为 97.44%(38/39),仅对 1 条合并感染的患肢(1/39, 2.56%)行膝关节以下截肢术。

综上所述, SilverHawk 斑块切除系统治疗膝下动脉硬化闭塞的临床效果较好,病变血管近、中期通畅率和保肢率均较高,且创伤小,可作为膝下动脉硬化闭塞性疾病的有效治疗方法。但本研究样本量较少,未设置对照组,且未对不同 Fontaine 分期的患者进行分组研究,有待进一步完善。

[参考文献]

- [1] Mahé G, Kaladji A, Le Faucheur A, et al. Internal iliac artery disease management: Still absent in the update to TASC II (Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease). *J Endovasc Ther*, 2016, 23(1):233-234.
- [2] 张艳, 王晓白, 李承志, 等. Silverhawk 斑块旋切系统治疗下肢动脉硬化闭塞症. *中国介入影像与治疗学*, 2012, 9(5):339-342.
- [3] 谷涌泉, 郭建明. 膝下动脉缺血的治疗选择: 旁路还是腔内治疗? *中国血管外科杂志(电子版)*, 2013, 5(2):80-82.
- [4] Strøm M, Konge L, Lönn L, et al. Amputation-free survival after crural percutaneous transluminal angioplasty for critical limb ischemia. *Scand J Surg*, 2016, 105(1):42-48.
- [5] 谷涌泉, 郭连瑞, 齐立行, 等. 膝下动脉支架成形术治疗严重下肢缺血. *中华普通外科杂志*, 2012, 27(3):184-186.
- [6] Biondi-zoccai GG, Sangiorgi G, Lotrionte M, et al. Infragenicular stent implantation for below-the-knee atherosclerotic disease: Clinical evidence from an international collaborative meta-analysis on 640 patients. *J Endovasc Ther*, 2009, 16(3):251-260.
- [7] Siablis D, Karnabatidis D, Katsanos K, et al. Sirolimus-eluting versus bare stents after suboptimal infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia: Enduring 1-year angiographic and clinical benefit. *J Endovasc Ther*, 2007, 14(2):241-250.
- [8] Minko P, Buecker A, Jaeger S, et al. Three-year results after directional atherectomy of calcified stenotic lesions of the superficial femoral artery. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2014, 37(5):1165-1170.
- [9] 孙利坤, 王兵, 刘俊超, 等. SilverHawk 斑块切除系统在股腘动脉硬化

化闭塞性疾病中的应用. 实用医学杂志, 2017, 33(18):3060-3063.

- [10] Rastan A, McKinsey JF, Garcia LA, et al. One-year outcomes following directional atherectomy of infrapopliteal artery lesions: Subgroup results of the prospective, multicenter DEFINITIVE LE trial. J Endovasc Ther, 2015, 22(6):839-846.

[11] 谷涌泉. 膝下动脉硬化闭塞症腔内治疗的原则. 中华医学杂志, 2014, 94(46):3617-3618.

- [12] Lo RC, Darling J, Bensley RP, et al. Outcomes following infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia. J Vasc Surg, 2013, 57(6):1455-1463.

Primary choriocarcinoma of mediastinum: Case report

纵隔内原发性绒毛膜癌 1 例

孙伟航¹, 张骛丹¹, 李 巍²

(1. 大连医科大学附属第二医院放射科, 2. 肝胆胰外科, 辽宁 大连 116023)

[Keywords] choriocarcinoma; mediastinum; Tomography, X-ray computed

[关键词] 绒毛膜癌; 纵隔; 体层摄影术, X 线计算机

DOI: 10.13929/j.1672-8475.201807037

[中图分类号] R734.5; R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1672-8475(2019)02-0096-01

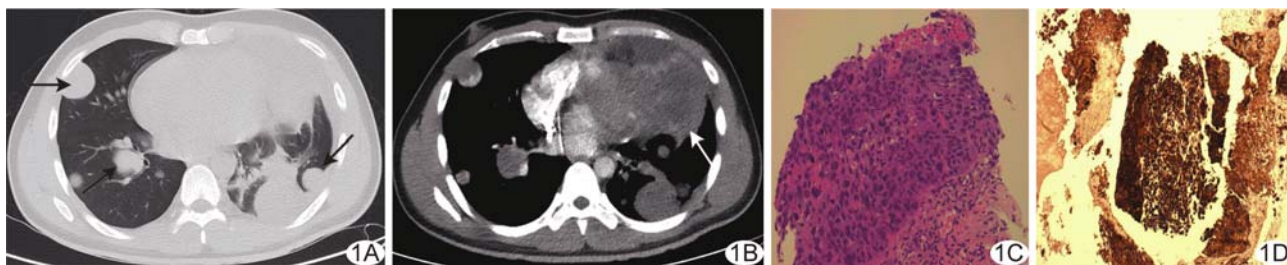


图 1 纵隔内原发性绒毛膜癌 A. CT 增强扫描肺窗图像, 箭头双肺多发结节; B. CT 增强扫描纵隔窗图像, 箭头纵隔内肿块; C. 病理图 (HE, ×40); D. 免疫组织化学图像(HCG, ×40)

患者男, 24 岁, 因“反复胸痛 20 天, 发热伴咳嗽、痰中带血 10 天”入院, 查体: 左下肺呼吸音弱。实验室检查: 谷丙转氨酶 93.67 U/L, 谷草转氨酶 53.71 U/L, 血清白蛋白 33.37g/L, 白蛋白/球蛋白 0.91, 谷氨酰转氨酶 221.39 U/L, 碱性磷酸酶 171.13 U/L, 聚酰胺 120.93 mg/L, 乳酸脱氢酶 703.11 U/L, 人绒毛膜促性腺激素 (human chorionic gonadotropin, HCG) 31 026.00 U/L, 甲胎蛋白 (alpha fetoprotein, AFP) 1.08 ng/ml, 红细胞沉降率 24 mm/h。胸部 CT 检查: 双肺多发类圆形结节影, 边界清晰, 最大约 4.4 cm×3.3 cm, 增强扫描呈轻度强化(图 1A); 纵隔内密度混杂肿块影约 12.4 cm×9.6 cm, 与心包及主动脉分界不清, 增强扫描肿块边缘轻度强化, 中心坏死区未见强化(图 1B); 左侧胸腔积液。CT 诊断: ①考虑恶性胸腺瘤可能; ②双肺多发转移瘤。遂行 CT 引导下穿刺活检, 病理诊断: 纵隔肿物符合非妊娠绒毛膜癌(图 1C)。免疫组织化学: HCG(+, 图 1D), SALL(+), CK7(+), P40(+), P63(+), AFP(-), Ki-67(阳性细胞约 60%)。

讨论 原发性纵隔肿瘤可起源于纵隔内任何器官, 病理类

型复杂, 本例为纵隔内原发性绒毛膜癌, 为原始生殖细胞肿瘤中罕见病理类型。原发性绒毛膜癌又称非妊娠性绒毛膜癌, 其发生与妊娠和性别无关, 恶性程度极高, 好发于青年人, 以 20~40 岁多见; 临床症状不典型, 可表现为咳嗽、胸痛、男性乳房发育等, 部分患者可表现为上腔静脉阻塞综合征, 进而出现继发性肝、肾功能损害。本病病因尚存在争议, 一般认为与胚胎发育过程中原始生殖细胞异常迁移或非滋养层细胞肿瘤化生为绒毛膜癌有关。目前手术切除为最有效的治疗手段, 但由于病情进展迅速, 多数患者就诊时因肿块巨大且伴远处转移而无法接受外科手术, 此时可先以多疗程化疗减轻肿瘤负荷, 争取根治性手术机会。本病术前极易误诊, 贸然手术存在血行转移风险, 需与精原细胞瘤、侵袭性胸腺瘤及内胚窦瘤相鉴别。精原细胞瘤一般密度较均匀, CT 增强扫描常表现为均匀强化; 侵袭性胸腺瘤及内胚窦瘤影像学表现多与本病相似, 但侵袭性胸腺瘤患者 HCG 值正常, 内胚窦瘤 AFP 升高。对影像学检查疑诊绒毛膜癌患者行 HCG 和 AFP 检查有助于减低误诊率, 确诊仍需依靠病理检查。

[第一作者] 孙伟航(1992—), 男, 辽宁抚顺人, 在读硕士。E-mail: sun_weihang@aliyun.com

[收稿日期] 2018-07-31 [修回日期] 2018-12-27