



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.08.015
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.08.015
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(8):1007-1011.

· 文献综述 ·

原发性主动脉壁血栓的诊疗进展

何长顺, 张韬, 李清乐, 张学民, 李伟, 张小明

(北京大学人民医院 血管外科, 北京 100044)

摘要

原发性主动脉壁血栓是一种少见的主动脉疾病, 发病隐匿, 但并发症凶险, 主要并发下肢动脉栓塞, 其次为内脏动脉栓塞, 引起相应器官缺血坏死, 诱发败血症和多器官功能衰竭, 病死率高。笔者就近年来原发性主动脉壁血栓的诊断与治疗进行综述。

关键词

血栓形成; 主动脉; 血栓栓塞; 综述文献
中图分类号: R654.3

Progress in diagnosis and treatment of primary aortic mural thrombus

HE Changshun, ZHANG Tao, LI Qingle, ZHANG Xuemin, LI Wei, ZHANG Xiaoming

(Department of Vascular Surgery, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China)

Abstract

Primary aortic mural thrombus is a rare aorta disease. It has an insidious onset, but very dangerous complications that mainly is the lower limb arterial embolism and secondly the visceral arterial embolism, which may result in severe sepsis and multiple organ dysfunction, leading to high mortality rates. Here, the authors address the diagnosis and treatment of the primary aortic mural thrombus in recent years.

Key words

Thrombosis; Aorta; Thromboembolism; Review
CLC number: R654.3

原发性主动脉壁血栓定义为非动脉粥样硬化及动脉瘤因素而附着于主动脉壁上的血栓, 可发生于升主动脉, 主动脉弓部, 降主动脉及腹主动脉。此疾病于19世纪40年代第1次被记载^[1], 此前由于影像学发展的局限容易漏诊, 直至经食道主动脉超声以及增强CT血管造影检查的出现, 才较大提高了原发性主动脉壁血栓疾病的诊断率, 其敏感性达到95%^[2-3]。此病多在出现了远端颈动

脉、肢体动脉、内脏动脉的栓塞后引起相关症状体征后才被发现, 此前文献多为个案报道^[4-14], 因此其发病率较难为估计, Machleder等^[15]在10 671例尸检结果中显示其发病率为0.45% (48例)。在所有的外周动脉栓塞疾病病因中, 其占比约为5%~20%^[16-17]。原发性主动脉壁血栓疾病男女均可发病, 其比例约为1:2.1^[16], 发病平均年龄41.2~54.5岁^[17], 可发生于升主动脉, 弓降主动脉和腹主动脉, 有学者^[18]报道各部位发生率为分别为12%、74%和14%。因其病因持续存在, 患者如未治疗, 血栓脱落可栓塞, 其栓塞发生部位主要在内脏动脉 (包括腹腔动脉、肠系膜上动脉、肾动脉等) 和下肢动脉, 也有少数发生于颈动脉和

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81570426)。

收稿日期: 2019-07-02; 修订日期: 2019-08-07。

作者简介: 何长顺, 北京大学人民医院住院医师, 主要从事动静脉疾病诊断与治疗方面的研究。

通信作者: 张小明, Email: rmyy@gwk@163.com

上肢动脉, Verma等^[16]报道在19例主动脉壁血栓并发远端动脉栓塞的中, 下肢动脉栓塞10例(约53%), 内脏动脉栓塞5例(26%), 同时合并内脏动脉和下肢动脉栓塞2例(11%), 上肢动脉栓塞2例(11%), 栓塞发生后引起相应脏器及肢体缺血, 围手术期出现器官坏死, 感染, 病死率较高, 有报道^[17]出现栓塞症状的原发性主动脉壁血栓患者病死率高达82.4%, 但近年来随着疾病的诊疗技术进步, 诊断率提高, 病死率呈下降趋势。

1 病因

原发性主动脉壁血栓的病因有诸多描述, 血液的高凝状态是一种较为公认的病因, 如蛋白c、蛋白s缺乏等, 其他原因包括恶性肿瘤、血小板增多、红细胞增多、主动脉肉瘤、自身免疫性疾病、外伤等^[19-20], 其他原因如抽烟、高血压、高血脂、糖尿病仍存在争议^[21]。

2 分类和分型

Verma等^[16]提出对原发性主动脉壁血栓根据其形态和位置进行分类和分型。根据其形态可分为固着型、飘浮型和阻塞型。固着型是指血栓整体附着于主动脉壁上, 相对牢固稳定, 超声下不随血液流动而移动。飘浮型是指血栓有蒂连接于主动脉, 部分漂浮于主动脉中, 随血液流动而移动。阻塞型是指血栓填充整个主动脉壁, 造成主动脉闭塞, 无血流通过。其中飘浮型血栓较为多见, 远端栓塞风险最高, Karalis等^[22]报道远端栓塞患者中, 73%为漂浮血栓。另有研究^[23]指出漂浮型其发生远端动脉栓塞的风险为固着型血栓的30倍。根据原发性主动脉壁血栓所在位置, 可分为4型。I型: 血栓位于升主动脉和主动脉弓部, 其中Ia局限于升主动脉, Ib指血栓累及主动脉弓部。II型: 血栓位于锁骨下动脉以远降主动脉, 其中IIa指血栓位于T₈以上降主动脉, IIb指血栓位于T₈以下降主动脉至腹腔动脉以上腹主动脉。III型指血栓位于内脏动脉区(腹腔动脉以下至低位肾动脉以上)腹主动脉。IV型指血栓位于低位肾动脉以下腹主动脉。此种据血栓部位的分类, 对于临床的治疗有非常大的指导意义。

3 诊断

原发性主动脉壁血栓之所以危重, 病死率高, 在于其出现并发症前发病隐匿, 较难提前诊断。一旦出现脑卒中、肢体动脉栓塞坏死、内脏动脉栓塞缺血等并发症, 在除外心源性栓塞和动脉硬化动脉瘤因素外, 方可诊断。心脏超声, 心电图检查可辅助排除心源性栓塞, 经食道主动脉超声可辅助诊断升主动脉, 主动脉弓部和降主动脉血栓, 而主动脉CT血管造影是诊断原发性主动脉壁血栓的金标准, 准确度和特异性都极高, 此外, MRA也是诊断原发性主动脉壁血栓的一种方式^[3]。因此, 对于出现症状性动脉栓塞的患者, 在除外心源性栓塞的病因后, 应尽可能进行主动脉CT血管造影的检查, 确诊有无原发性主动脉壁血栓。

4 治疗

对于原发性主动脉壁血栓的治疗, 一是针对其本身血栓的治疗, 二是对其并发症远端动脉栓塞的治疗, 而后者临床上因需要挽救病人肢体, 或者改善内脏脏器缺血, 其治疗更为急迫, 但主动脉壁血栓的治疗同为重要, 其目的主要是预防再次栓塞的发生, 可以同期治疗, 亦可在情况允许下限期分期治疗。本综述重要讨论原发性主动脉壁血栓的治疗。

原发性主动脉壁血栓的治疗, 可分为药物抗凝治疗、外科开放手术切除治疗、腔内支架治疗。对于高凝状态引起的血栓, 建议短期治疗完成后终生抗凝治疗, 而非高凝因素引起的血栓, 建议短期治疗完成后继续抗血小板治疗6个月^[13,24]。可根据其形态学分类和位置分类制定不同的策略。

4.1 I型原发性主动脉壁血栓的治疗

此型血栓在4种分型中最为少见, 但因血栓位置高, 一旦部分脱落, 存在脑卒中, 上肢动脉栓塞, 内脏动脉栓塞和下肢动脉栓塞的风险。对于此型血栓的治疗, 全身抗凝治疗, 和外科手术切除均有成功报道。如果是较大的飘浮型血栓, 考虑脱落风险高, 有必要行外科手术切除或旁路搭桥手术治疗, 以防出现脑卒中等严重不良事件的发生。对于累及主动脉弓部的血栓, 近年来也有报道行升主动脉-弓上分支动脉搭桥, 主动脉弓部覆膜

支架隔绝杂交手术来隔绝血栓,达到治疗效果^[25]。基于升主动脉介入治疗技术的进展,对于Ia型升主动脉的血栓,如近远端可锚定主动脉壁长度合适(>2 cm),理论上亦可行近端无裸区且长度和直径匹配的升主动脉覆膜支架植入术,达到隔绝血栓的目的。但此类技术目前尚无报道。对于较小的固着型血栓,因其脱落风险较低,可行全身抗凝治疗。有研究^[26]报道,有2例主动脉弓部较小的固着型血栓在全身终身抗凝治疗后无相关再发血栓事件发生。

4.2 II型原发性主动脉壁血栓的治疗

此型血栓在4种分型中最为多见,且在主动脉弓部和降主动脉连接处好发。究其原因,可能与胚胎学主动脉峡部的发育有关,亦可能与该部位弯曲度,血流剪切力,扭力变化相关。全身抗凝治疗,导管溶栓治疗,外科手术切除和支架治疗均有报道。对于全身抗凝治疗,有报道治疗后再次栓塞发生率为25%,而下肢栓塞较为多见,截肢率9%。而外科开放手术切除后再发栓塞率为9%,截肢率为2.3%^[18]。因此,外科手术切除治疗优于全身抗凝治疗,且可以进行病理定性检查。但其缺点为手术创伤大,围手术期并发症也较高,有报道称其病死率2.9%,并发症2.6%,其他并发症28.9%~71%^[27],且手术切除后仍可能有部分残余,有再发栓塞风险。导管溶栓治疗也有报道,治疗损伤小,但其治疗过程中有可能导致医源性血栓脱落,且其溶栓效果无法确切保证,因此并非理想的治疗方式。近年来,对于此型血栓治疗的腔内治疗报道增加,其优势在于损伤小,覆膜支架可隔绝血栓,治疗效果比单纯抗凝治疗确切,同时并发症比外科开放手术切除少,逐渐成为一线的治疗方案。腔内治疗前,患者均应行主动脉CT血管造影检查,明确血栓所在部位,术中可在锁骨下动脉置管造影检查,血栓所在部位造影时为充盈缺损,如不明显亦可行血管内超声检查明确血栓部位。支架的选择oversize<5%,释放后无需球囊扩张,血栓近远端的锚定区应>2 cm,以避免释放支架时挤压血栓脱落栓塞。优先选择覆膜支架,支架型号不适用也可考虑闭环的裸支架,但裸支架应有较低的径向支撑强度,且为闭环。闭环支架理论上可保留脊髓角供血动脉,降低截瘫并发症的发生^[28]。Meyermann

等^[17]报道在29例降主动脉原发性血栓中,有27例(93.1%)成功进行了覆膜支架腔内隔绝术,且随访过程中无再发栓塞事件。Verma等^[16]报道此型血栓中4例覆膜支架,3例裸支架(Wallstent,波士顿科学)成功隔绝血栓,无再发栓塞事件,且覆膜支架与裸支架随访结果无差异。

4.3 III型原发性主动脉壁血栓的治疗

此型血栓治疗难度最大,因其位于内脏动脉附近,常伴发急性肠系膜上动脉栓塞,或者急性肾动脉栓塞,诱发肠缺血坏死,以及肾功能衰竭。如诊断不及时,即使手术挽救,临床上也易诱发败血症和多器官功能衰竭,甚至死亡。对于此型血栓的治疗,如有相关栓塞,以手术开放切除治疗为主可采取腹膜后入路,从主动脉侧后壁切开取栓。股动脉切开,靶血管导管取栓可急诊救治栓塞动脉,但仍残余血栓,仍需手术切除。因患者大多年轻,分支支架及烟囱支架远期效果无定论,因此不推荐,且患者术后感染风险大,覆膜支架会增加感染风险。近年来随着导管溶栓取栓技术的进展,介入下溶栓或血栓抽吸挽救栓塞动脉,分期再开放手术切除主动脉壁血栓亦是一种可考虑的治疗方式^[29-30]。

4.4 IV型原发性主动脉壁血栓的治疗

此型血栓的治疗,固着型血栓,飘浮型血栓及阻塞型血栓均有报道。此前观点认为骑跨栓均来自心脏,但实际部分患者无心脏相关危险因素,属于IV型原发性主动脉壁血栓,而高凝状态是其诱因。对于血栓离肾动脉有距离(2 cm以上)的患者,可直接采取覆膜支架腔内隔绝术,或血栓量大时,采取损伤相对较小的股动脉切开取栓后,行腹主动脉造影检查,如血栓有残余,可行覆膜支架腔内隔绝术。如血栓与肾动脉平行,盲取有栓塞肾动脉风险,有学者建议开放手术下切除血栓,术后行CT检查评估,如有血栓残余,可行支架腔内隔绝术;也有学者对肾动脉和腹主动脉血栓采用动脉置管溶栓技术,对急性动脉栓塞有较好的治疗效果^[31-33],其优势在于创伤小,如果肾动脉血栓溶解再通,后期可单纯行腹主动脉支架隔绝血栓。另对于较小的固着型血栓,可采用全身抗凝治疗,定期复查血栓变化。Verma等^[16]报道6例腹主动脉壁血栓,1例直接腔内支架隔绝术,3例行切除术,但术后CT显示仍有

2例血栓残余，再行腔内支架隔绝术。

5 小结和展望

原发性主动脉壁血栓疾病因其发病隐匿，并发症凶险，病死率高，为主动脉疾病中一种少见但危重的疾病。在治疗远端内脏动脉和肢体动脉栓塞的疾病时，应寻找病因，如排除心源性栓塞，需进一步检查是否原发性主动脉壁血栓，避免漏诊，同时行相应治疗，避免再栓塞事件发生^[10,34]。原发性主动脉壁血栓疾病的治疗方式多用，根据血栓位置和形态的分型，可采用不同的治疗方式，腔内支架修复术在可行的条件下，是一种损伤小，效果显著的治疗方式，有广阔的发展前景。

参考文献

- [1] Gaylis H. Primary aortic thrombosis[J]. *Circulation*, 1958, 17(5):941-944. doi: 10.1161/01.cir.17.5.941.
- [2] Maloberti A, Oliva F, De Chiara B, et al. Asymptomatic aortic mural thrombus in a minimally atherosclerotic vessel[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2016, 22(3):371-373. doi: 10.1093/icvts/ivv349.
- [3] Shapiro MD, Neilan TG, Jassal DS, et al. Multidetector computed tomography for the detection of left atrial appendage thrombus: a comparative study with transesophageal echocardiography[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2007, 31(6):905-909. doi: 10.1097/rct.0b013e31803c55e3.
- [4] Sallinen V, Vikatmaa P. Mobile Aortic Thrombi[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377:e2. doi: 10.1056/NEJMicm1702263.
- [5] 郑文君, 陈苏伟, 卞晓明, 等. 升主动脉血栓形成一例[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(7):569-570. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.07.013.
Zheng WJ, Chen SW, Bian XM, et al. Thrombosis of the ascending aorta in one case[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2018, 46(7):569-570. doi:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.07.013.
- [6] 王宝刚, 满霞霞, 马大实, 等. 升主动脉内巨大血栓1例报告及文献复习[J]. *吉林大学学报:医学版*, 2018, 44(5):1065-1067. doi:10.13481/j.1671-587x.20180533.
Wang BG, Man XX, Ma DS, et al. Case report: Huge thrombus in ascending aorta[J]. *Journal of Jilin University: Medicine Edition*, 2018, 44(5):1065-1067. doi:10.13481/j.1671-587x.20180533.
- [7] Williams GM, Harrington D, Burdick J, et al. Mural thrombus of the aorta: an important, frequently neglected cause of large peripheral emboli[J]. *Ann Surg*, 1981, 194(6):737-744. doi: 10.1097/00000658-198112000-00013.
- [8] Morris ME, Galiñanes EL, Nichols WK, et al. Thoracic mural thrombi: a case series and literature review[J]. *Ann Vasc Surg*, 2011, 25(8):1140.e17-21. doi: 10.1016/j.avsg.2011.05.030.
- [9] Krüger T, Liske B, Ziemer S, et al. Thrombolysis to treat thrombi of the aortic arch[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2011, 17(4):340-345. doi: 10.1177/1076029610364519.
- [10] Boufi M, Mameli A, Compes P, et al. Elective stent-graft treatment for the management of thoracic aorta mural thrombus[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2014, 47(4):335-341. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.11.014.
- [11] Scott DJ, White JM, Arthurs ZM. Endovascular management of a mobile thoracic aortic thrombus following recurrent distal thromboembolism: a case report and literature review[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2014, 48(3):246-250. doi: 10.1177/1538574413513845.
- [12] Mahnken AH, Hoffman A, Autschbach R, et al. Bare metal stenting for endovascular exclusion of aortic arch thrombi[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2013, 36(4):1127-1131. doi: 10.1007/s00270-013-0566-6.
- [13] Kerenick D, Clore J, Jakubowski J. Spontaneous Thrombosis of the Aortic Arch After Outpatient Urologic Procedure[J]. *Clin Pract Cases Emerg Med*, 2018, 2(4):312-315. doi: 10.5811/cpcem.2018.7.38796.
- [14] Kalangos A, Baldovinos A, Vuille C, et al. Floating thrombus in the ascending aorta: a rare cause of peripheral emboli[J]. *J Vasc Surg*, 1997, 26(1):150-154.
- [15] Machleder HI, Takiff H, Lois JF, et al. Aortic mural thrombus: an occult source of arterial thromboembolism[J]. *J Vasc Surg*, 1986, 4(5):473-478.
- [16] Verma H, Meda N, Vora S, et al. Contemporary management of symptomatic primary aortic mural thrombus[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(6):1524-1534. doi: 10.1016/j.jvs.2014.08.057.
- [17] Meyer mann K, Trani J, Caputo FJ, et al. Descending thoracic aortic mural thrombus presentation and treatment strategies[J]. *J Vasc Surg*, 2017, 66(3):931-936. doi: 10.1016/j.jvs.2017.05.109.
- [18] Fayad ZY, Semaan E, Fahoum B, et al. Aortic mural thrombus in the normal or minimally atherosclerotic aorta[J]. *Ann Vasc Surg*, 2013, 27(3):282-290. doi: 10.1016/j.avsg.2012.03.011.
- [19] 贾雍, 高静, 周谊, 等. 车祸致腹主动脉血栓形成1例[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(6):863-864. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.034.
Jia Y, Gao J, Zhou Y, et al. Thrombosis of the abdominal aorta caused by car accident in one case[J]. *Chinese Journal*

- of General Surgery, 2014, 23(6):863-864. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.06.034.
- [20] Tsilimparis N, Hanack U, Pisimisis G, et al. Thrombus in the non-aneurysmal, non-atherosclerotic descending thoracic aorta--an unusual source of arterial embolism[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2011, 41(4):450-457. doi: 10.1016/j.ejvs.2010.11.004.
- [21] Mason MS, Wheeler JR, Gregory RT, et al. Primary tumors of the aorta: report of a case and review of the literature[J]. Oncology, 1982, 39(3):167-172. doi: 10.1159/000225630.
- [22] Karalis DG, Chandrasekaran K, Victor MF, et al. Recognition and embolic potential of intraaortic atherosclerotic debris[J]. J Am Coll Cardiol, 1991, 17(1):73-78. doi: 10.1016/0735-1097(91)90706-f.
- [23] Tenenbaum A, Motro M, Shapira I, et al. Fluid dynamics and atherosclerosis development in the human thoracic aorta: a transesophageal echocardiographic evaluation of protruding aortic plaque distribution and motion [J]. J Med, 2000, 31(1/2):63-76.
- [24] Tanna MS, Reyentovich A, Balsam LB, et al. Aortic root thrombus complicated by left main coronary artery occlusion visualized by 3D echocardiography in a patient with continuous-flow left ventricular assist device[J]. Echocardiography, 2017, 34(2):306-310. doi: 10.1111/echo.13425.
- [25] Rancic Z, Pfammatter T, Lachat M, et al. Floating aortic arch thrombus involving the supraortic trunks: successful treatment with supra-aortic debranching and antegrade endograft implantation[J]. J Vasc Surg, 2009, 50(5):1177-1180. doi: 10.1016/j.jvs.2009.05.052.
- [26] Zhang WW, Abou-Zamzam AM, Hashisho M, Killeen JD, Bianchi C, Teruya TH. Staged endovascular stent grafts for concurrent mobile ulcerated thrombi of thoracic and abdominal aorta causing recurrent spontaneous distal embolization[J]. J Vasc Surg, 2008, 47(1):193-196. doi: 10.1016/j.jvs.2007.07.050.
- [27] Choukroun EM, Labrousse LM, Madonna FP, et al. Mobile thrombus of the thoracic aorta: diagnosis and treatment in 9 cases[J]. Ann Vasc Surg, 2002, 16(6):714-722. doi: 10.1007/s10016-001-0314-2.
- [28] Pierce DS, Rosero EB, Modrall JG, et al. Open-cell versus closed-cell stent design differences in blood flow velocities after carotid stenting[J]. J Vasc Surg, 2009, 49(3):602-606. doi: 10.1016/j.jvs.2008.10.016.
- [29] 秦少华, 刘萍, 郝庭嘉, 等. 急性肠系膜上动脉血栓形成的腔内溶栓治疗:附24例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(6):673-678. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005.
- Qin SH, Liu P, Hao TJ, et al. Catheter-directed thrombolysis for acute superior mesenteric artery thrombosis: a report of 24 cases[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(6):673-678. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005.
- [30] 赵俊来, 张小明, 张学民, 等. 平肾腹主动脉闭塞的介入治疗: 附14例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(6):800-803. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.006.
- Zhao JL, Zhang XM, Zhang XM, et al. Interventional therapy for juxtarenal aortic occlusion: a report of 14 cases[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(6):800-803. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.06.006.
- [31] 何世明, 宋进华, 顾建平, 等. 介入置管溶栓治疗肾动脉血栓栓塞[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(6):976-979.
- He SM, Song JH, Gu JP, et al. Catheter-Directed thrombolysis (CDT) in the Treatment of Renal Artery Embolism[J]. Journal of Clinical Radiology, 2015, 34(6):976-979.
- [32] 王舒婷, 虞希祥, 乔彬彬, 等. 肾动脉置管溶栓治疗急性肾动脉栓塞效果分析[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24(9):773-775. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.09.008.
- Wang ST, Yu XX, Qiao BB, et al. Percutaneous transcatheter renal artery thrombolysis for acute renal artery embolism: analysis of clinical efficacy[J]. Journal of Interventional Radiology, 2015, 24(9):773-775. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2015.09.008.
- [33] 马羽佳, 刘兆玉, 郑加贺, 等. 经皮置管溶栓治疗急性肾动脉血栓的疗效评价[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(11):791-794. doi:10.3969/j.issn.1008-1062.2016.11.009.
- Ma YJ, Liu ZY, Zheng JH, et al. Clinical evaluation of transcatheter thrombolytic therapy for acute embolic renal artery occlusion[J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2016, 27(11):791-794. doi:10.3969/j.issn.1008-1062.2016.11.009.
- [34] 张学民, 张小明, 李伟, 等. 降主动脉血栓致多发动脉栓塞一例[J]. 中华普通外科杂志, 2005, 20(1):58-59. doi:10.3760/j.issn.1007-631X.2005.01.021.
- Zhang XM, Zhang XM, Li W, et al. Multiple arterial emboli caused by thrombosis of the descending aorta in one case[J]. Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi, 2005, 20(1):58-59. doi:10.3760/j.issn:1007-631X.2005.01.021.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 何长顺, 张韬, 李清乐, 等. 原发性主动脉壁血栓的诊疗进展[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(8):1007-1011. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.08.015

Cite this article as: He CS, Zhang T, Li QL, et al. Progress in diagnosis and treatment of primary aortic mural thrombus[J]. Chin J Gen Surg, 2019, 28(8):1007-1011. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.08.015