



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.002
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.002
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(6):790-794.

· 述评 ·

主动脉夹层的治疗进展

林长波, 符伟国

(复旦大学附属中山医院 血管外科, 复旦大学血管外科研究所, 上海 200032)



专家介绍: 符伟国, 教授, 博士生导师。复旦大学附属中山医院血管外科主任; 复旦大学血管外科研究所所长。担任中华医学会外科学分会血管外科学组副组长、中国医师协会腔内血管学专业委员会主动脉夹层专家委员会主任委员、中国医师协会外科医师分会血管外科专业委员会副主任委员、中国医师协会腔内血管学专业委员会副主任委员、中国医师协会老年学分会血管外科专业委员会副主任委员、海峡两岸医药卫生交流协会血管外科专家委员会副主任委员兼理事、中国医疗保健国际交流促进会血管外科专业委员会副主任委员。中华医学杂志(英文版)、中华外科杂志、中国实用外科杂志、中国普通外科杂志、中国内镜杂志等学术期刊编委。

1998年开始, 在全国率先开展主动脉夹层的“腔内微创治疗”, 取得多项创新性成果; 创建了国内首家“腔内血管外科中心”, 将该项新技术推广至全国47座城市的98所三级甲等医院, 积极推动了主动脉腔内治疗技术在国内的普及和发展。完成全球最大样本(2173例)主动脉夹层腔内修复, 全国最大样本腹主动脉瘤腔内修复(1706例)。在包括Circulation、Journal of Endovascular Therapy、Journal of Vascular Surgery等杂志上作为通讯或者第一作者发表论文百余篇(SCI收录24篇, 单篇IF最高14.595)。主编专著2篇, 主译2篇。作为第一完成人获得国家教育部高校科技进步二等奖、上海市科技进步二等奖和三等奖、上海医学科技奖一等奖、华夏医学科技奖一等奖、中华医学科技奖二等奖, 上海市卫生系统第五届银蛇奖和上海市临床医疗成果奖等嘉奖。荣获2011—2012年度卫生部有突出贡献中青年专家称号。先后主持国家863课题1项, 国家自然科学基金课题4项, 卫生部临床重点课题2项, 教育部博士点课题2项, 以及其它各级课题多项。曾荣获: 上海市卫生系统百人跨世纪学科带头人培养计划, 上海市人才发展基金, 上海市优秀学科带头人计划和上海市领军人才等人才培养基金。获得国家授权专利4项。

摘要

主动脉夹层发病急骤、病死率高、预后差。近年来随着腔内技术治疗主动脉疾病的发展, 极大地改善了主动脉夹层的治疗效果, 连同治疗理念亦发生了重大的变革。分类上, 出现了一些新的分型系统来指导夹层的诊疗; 治疗上, Stanford A型夹层仍以开放手术为主; 复杂性Stanford B型夹层, 腔内修复术已成为首选手术方式, 同时越来越多的证据表明, 对于非复杂性Stanford B型夹层, 早期行腔内修复术远期效果更佳。

关键词

夹层, 动脉瘤 / 治疗; 主动脉; 血管内操作
中图分类号: R654.3

Advances in treatment of aortic dissection

LIN Changpo, FU Weiguo

(Department of Vascular Surgery, Institute of Vascular Surgery, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

收稿日期: 2016-05-04; 修订日期: 2016-05-20。

通信作者: 符伟国, Email: fu.weiguo@zs-hospital.sh.cn

Abstract Aortic dissection (AD) is characterized by abrupt onset, high mortality and poor prognosis. With the development of endovascular techniques for the management of aortic diseases in recent years, the therapeutic effect of AD has been greatly improved, and the treatment concept has also significantly changed. In respect of classification, many new classification systems have been proposed to guide the management of AD and, as for treatment of AD, although open surgery is still the main treatment approach for Stanford A dissection, endovascular repair has become the preferred procedure for complicated Stanford B dissection, and meanwhile, accumulating evidences indicate that favorable results may be achieved in non-complicated Stanford B dissection by early endovascular intervention.

Key words Aneurysm, Dissecting/therap; Aorta; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

主动脉夹层 (aortic dissection, AD) 发病急、预后凶险、病死率高,一直是心血管系统的疑难杂症之一。近十多年来,腔内技术治疗主动脉疾病取得了长足的发展,连同传统的开放手术和最佳药物治疗,极大地改善了主动脉夹层的治疗效果。同时相应的治疗理念也发生了许多变革,本文将论述这些主动脉夹层治疗的新进展。

1 主动脉夹层的分类

主动脉夹层可依据发病时间及解剖学特征进行分类。传统的时间分类将发病时间<2周的定义为急性夹层,而发病时间>2周的归为慢性夹层。这是当时在缺乏现代化的诊断和治疗手段下,基于对患者存活率的评估做出的分类。但随着治疗的发展,越来越多的研究表明,许多主动脉夹层患者在2周后仍会出现各种并发症,如主动脉直径快速增大等^[1],因此需对此做出修订。Booher等^[2]通过分析IRAD (International Registry of Acute Aortic Dissections, 主动脉夹层国际登记处)的数据,依据生存率的差异将夹层分为了4个时期:超急性期 (<24 h),急性期 (2~7 d),亚急性期 (8~30 d),慢性期 (>30 d)。而伴随着腔内技术的发展,有研究^[3]表明在3个月以内夹层血管壁均可保持较好的重塑性,腔内修复术 (thoracic endovascular aortic repair, TEVAR) 的远期效果更佳。故近来有学者^[1,4]提议将夹层分为3期:急性期 (<14 d),亚急性期 (15~90 d),慢性期 (>90 d)。

目前,主动脉夹层的治疗策略选择主要还是依据传统的DeBakey分型和Stanford分型,这两者都是依据解剖形态进行的分类。DeBakey分型结合破口位置和夹层累及范围进行分类。I型:夹层起自升主动脉,至少累及升主动脉及主动

脉弓,通常还累及降主动脉;II型:夹层仅累及升主动脉;III型:夹层累及降主动脉,若仅局限于胸部的降主动脉为IIIa型,而累及膈肌以下主动脉则为IIIb型。Stanford分型依据升主动脉是否累及进行分类:夹层累及升主动脉,不论破口位置均为A型;夹层未累及升主动脉则为B型 (夹层累及主动脉弓部,但未累及升主动脉亦为B型)。A型夹层的发生率较B型夹层高。临床实践中,Stanford分型更为简单明了,有助于迅速据此做出诊疗决策。由于A型夹层当下主流治疗手段为急诊开胸手术,所以大多归心外科管理。而B型夹层目前的主要治疗手段为TEVAR,所以在绝大多数医疗中心由血管外科负责诊治。PENN ABC分类法是新近出现的主要评估Stanford B型夹层并发症进展的分型方法。研究^[5]表明,夹层并发症的发生与死亡高风险密切相关,而既往对此关注不足,因此PENN ABC以简单的临床表格条目对此进行描述,可对每名患者的风险进行精确评估。Dake等^[6]则将夹层的基本解剖学和临床特征结合在一起,提出了DISSECT分型,共包含6个因素 (表1)。DISSECT分型看似复杂,但它囊括了大部分诊断要素,可用来指导选择药物、开放手术或腔内介入治疗。不过考虑到主动脉的可塑性及腔内治疗后的真腔重塑问题,有关夹层持续时间的分期尚需进一步修改。未来的分类还需纳入夹层的功能学特征、患者的血流动力学和组织生物力学参数。

表1 DISSECT分型

Table 1 DISSECT classification

夹层持续时间
破口位置
主动脉直径
夹层累及范围
临床并发症
假腔血栓化及其范围

2 主动脉夹层的治疗

2.1 镇痛及降压

无论A型或B型夹层，其初始的基础治疗均为迅速降压及镇痛治疗，从而限制夹层进展，并在降低脉压差的同时保证终末器官的灌注。降压药物首选静脉注射 β 受体阻滞剂，如兼具 α 和 β 受体阻滞作用的拉贝洛尔，可同时降低血压和血压波动(dP/dt)。合并使用阿片类药物镇痛，抑制交感神经系统释放儿茶酚胺。多药联用的目的是将收缩压控制在100~120 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)，心率60~80次/min^[7-8]。在初始治疗的基础上，下一步将根据破口位置，并发症证据(持续性疼痛，器官灌注不良)及系列影像学检查结果选择行开放手术或腔内治疗。

2.2 A型夹层的治疗

A型夹层如未接受正规治疗病死率很高。IRAD数据表明，在发病的前24 h内病死率每小时增长1%~2%，第1天的病死率为20%左右，48 h为30%，而发病后1周内的病死率高达50%^[9]。死亡原因包括：近远端夹层扩张，瓣膜功能失调，心包填塞，累及弓部血管导致卒中，内脏缺血和夹层破裂等。主动脉置换术是治疗A型夹层的主要手术方式。术中需移除夹层病变血管，并使用人工材料重建真腔血流，同时还需要修复主动脉瓣膜功能。目前数据表明，A型夹层术后30 d病死率为10%~30%^[10-11]。回顾性分析表明，A型夹层患者经治疗好转出院后，1、3年生存率分别为(96.1±2.4)%、(90.5±3.9)%，而非手术患者生存率仅为(88.6±12.2)%和(68.7±19.8)%^[10]。以上数据均表明，对于A型夹层患者应尽早行开放手术，主动脉置换术效果确切且疗效持久。最近几年，包括中国学者^[8]在内，有陆续报道对A型夹层行腔内治疗，并取得了满意的效果。但是，现阶段腔内治疗A型夹层还不应视为常规治疗手段，且它的应用还受到解剖因素的限制^[12]。腔内治疗A型夹层要求：近远端锚定区长度 ≥ 20 mm；真腔直径 ≤ 38 mm，主动脉总直径 ≤ 46 mm；无3~4级主动脉瓣关闭不全；股动脉直径 > 7 mm，成角 $< 90^\circ$ ；升主动脉上无冠脉旁路移植术；对于远端锚定区不足的情况，可对无名动脉到左颈总动脉采用去分支技术来增加远端锚定区长度^[13]。据此，理论上来说32%~50%的开放手术患者可行腔内治疗^[13-14]。

2.3 B型夹层

2.3.1 急性B型夹层 在过去，临床上习惯将急

性B型夹层分为复杂性和非复杂性两种。复杂性夹层是指存在以下情况：(1) 内脏及下肢等终末器官灌注不良；(2) 夹层病变进展；(3) 主动脉壁外出血(先兆破裂)；(4) 顽固性疼痛不缓解；(5) 难治性高血压(3种以上降压药物仍无法控制血压平稳降低)；(6) 发病早期假腔即发生扩张。对于复杂性夹层需要在药物治疗的基础上，早期手术干预。手术方式包括传统开放手术和腔内治疗两种。自1999年首次腔内修复降主动脉夹层以来，经过十几年的发展，目前腔内治疗已经成为急性B型夹层的首选手术方法(IA级推荐)。与开放手术相比，腔内治疗大大降低了病死率。传统开放手术需要开胸、单肺通气、体外循环、深低温等复杂操作，技术难度大。有研究^[9, 15-16]表明，复杂性B型夹层行开放手术，住院期间病死率高达17%。对于存在灌注不良的B型夹层患者，开放手术引发的脊髓损伤和死亡风险亦徘徊在14%~67%之间^[9, 17]。White等^[18]统计表明，腔内治疗急性复杂性B型夹层(夹层破裂或有终末器官缺血)患者术后30 d病死率仅为10.8%，此数据与药物治疗非复杂性B型夹层患者的病死率相近。Fattori等^[19]的研究发现，对于急性复杂性B型夹层，开放手术的围手术期病死率为33%，而腔内治疗为11%($P=0.002$)。近期有Meta分析^[20]表明，腔内治疗B型夹层术后30 d病死率仅为7.3%，明显优于开放手术组的19%。Nienaber等^[21]统计证实，腔内治疗B型夹层的院内病死率为9.0%，且主要并发症发生率低：卒中3.1%，截瘫1.9%，进展为A型夹层2.0%，肠梗死0.9%，大截肢率0.2%；随访20个月，主动脉的破裂率仅为0.8%。以上数据均证实，对于急性复杂性B型夹层患者，应该在药物治疗的基础上，早期行主动脉夹层TEVAR术。

而对于急性非复杂性B型夹层，过去以药物治疗为主。询证医学证据表明，采用药物治疗后，急性夹层的病死率从40%降低到了10%^[22]，极大地改善了夹层的愈后。但是药物治疗的一大问题是远期夹层假腔会发生瘤样扩张，这主要是由于假腔的长期开通导致的。有研究^[21]表明，夹层5年后的远期死亡原因中，60%为假腔破裂。而早期植入支架，理论上可覆盖夹层破口使假腔血栓化，有利于重塑真腔血管、缩小假腔直径、降低假腔内压力，从而改善远期愈后。近年来的大型临床研究亦证实了这种效果。INSTEAD研究纳入了140例夹层患者，随机分为药物治疗组(68例)和药物治疗+腔内治疗组(72例)。研究的2年随访数据发

现两组的病死率虽无明显差别,但是腔内治疗+药物组患者的假腔重构率(真腔管腔恢复,假腔血栓化)高达91.3%,而单纯药物治疗组仅为19.4% ($P<0.001$)^[23]。5年随访数据表明,腔内治疗+药物组的全因病死率、主动脉相关病死率及病变进展率分别为11.1%、6.9%、27%,显著低于单纯药物治疗组的19.3%、19.3%、46.1%^[4]。与此相仿,IRAD的长期随访数据亦表明TEVAR具有明显优势。Fattori等^[19]分析了1995—2005年间纳入IRAD的1 129例急性B型夹层患者,其中276例患者接受了腔内治疗,而剩余的853例患者仅采用单纯药物治疗。5年随访数据表明腔内治疗组的病死率显著低于单纯药物治疗组(15.5% vs. 29.0%, $P=0.018$)。以上研究均表明早期TEVAR术可预防晚期并发症,降低心血管源性病死率。同时,Nienaber等^[21]Meta分析了许多大注册中心的数据,发现B型夹层TEVAR的院内病死率亦更低,仅为7%,而开放手术治疗夹层的院内病死率为32%,药物治疗为10% ($P<0.0001$)。因此,对预期寿命较长、血管解剖合适的急性B型夹层患者,不论临床症状,均应早期行TEVAR术。

对于手术时机的选择,目前学界倾向于在夹层发生2周后的亚急性期施行。虽然理论上夹层急性期内膜片的活动度更大,支架植入后可能远期血管重塑更佳。但是由于急性期夹层周围炎症反应重,血管壁脆弱,支架植入后容易导致逆撕、支架源性新发破口(stent-graft induced new entry, SINE)等严重并发症。亚急性期血管水肿炎症反应已经明显消退,内膜片也趋于稳定,此时施行TEVAR更加安全。Li等^[24]的研究也证实,在亚急性期施行TEVAR全因病死率最低:术后30 d及1、3、5年分别为0%、2.7%、3.7%、7.0%,而急性期为3.0%、9.8%、14.1%、17.1%,慢性期为2.9%、5.9%、12.5%、12.5% ($P=0.042$)。同时,亚急性期手术的主动脉相关病死率、再次手术率和主要并发症发生率也显著更低。同时,他们还指出,慢性期行TEVAR远期的血管重塑率仅为48.5%,要显著低于急性期、亚急性期的90.4%和90.1%。因此,从降低病死率和提高血管重塑率两方面而言,亚急性期可能是最好的手术时机。

2.3.2 慢性B型夹层 慢性期夹层的主要风险在于假腔可能持续瘤样扩张并最终导致破裂,少部分患者还会发生终末器官的灌注不良。有研究^[25]表明慢性夹层发生上述不良事件的概率介于20%~50%之间。目前学界认为以下情况的慢性夹层需要手

术处理:(1)夹层破裂或出血;(2)夹层导致的顽固性疼痛;(3)终末器官灌注不良;(4)夹层动脉瘤直径每年扩张大于0.5~1 cm;(5)夹层动脉瘤直径>5.5 cm。手术方式也主要包括开放手术和TEVAR两种。开放手术治疗慢性夹层手术难度大、风险高,有研究^[26]报道围手术期病死率为22%,并发症发生率高达45%。但开放手术的优势在于手术一旦成功,其远期效果较佳。故对于手术风险小的患者,在大中心由经验丰富的医生行开放手术可能是最佳选择。同时,对于存在结缔组织基础疾病的患者,其血管重塑差,故首选也是开放手术。克利夫兰诊所的单中心数据表明,慢性夹层开放手术的围手术期病死率为8%,神经系统并发症发生率为2.4%,术后1、2、3年的生存率分别为82%、78%、75%,术后5年有将近一半的患者死亡或需要再次干预。而腔内修复慢性复杂性夹层的围手术期病死率为5%,术后1、2、3年的生存率分别为86%、82%、80%,术后5年的无事件率(死亡或再次血管手术)为55%,与开放手术组相近^[25]。故与急性B型夹层治疗中的巨大优势相比,腔内修复慢性夹层遇到了许多特有的问题。如前所述,由于慢性期夹层内膜片已变得僵硬、血管壁增厚,TEVAR术后远期血管重塑不理想。同时,支架植入后近端锚定区发生逆撕及I型内漏的概率也较高。而最大挑战则在于TEVAR术后假腔的长期开通。这是由于慢性夹层通常存在多发破口,在支架封堵了近端破口后,血流仍可通过远端未被覆盖的破口反流至假腔内,并继续导致假腔的增大乃至破裂。而这些远端破口通常位于内脏动脉开口附近,给支架的植入带来了很大的难题。有学者采用杂交手术、带分支支架、开窗支架来解决远端锚定区不足的限制,同时也有报道使用封堵器及弹簧圈成功封闭夹层的远端破口。

总的来说,主动脉夹层是一种凶险的心血管急症,应在药物治疗的基础上,根据病情选择不同的干预措施。对于急性A型夹层,循证医学数据指出发病后应尽早行手术治疗,传统开放手术仍是首选的手术方式。而随着腔内技术的兴起和飞速发展,有相当比例的A型夹层患者也可行TEVAR,但是远期疗效和适应证还有待进一步明确。急性期B型夹层的治疗,TEVAR现已成为首选的手术方式。越来越多的临床证据表明,对于急性期B型夹层,不论临床症状,在药物治疗的基础上早期行TEVAR治疗均可显著降低病死率和并发症发生率,且远期随访效果确切。慢性期B型夹层由于独特的解剖学和血管病理生理学特点,目前

仍是手术治疗的难点，还有待开发出新的适应其病变特征的腔内器具。

参考文献

- [1] Steuer J, Björck M, Mayer D, et al. Distinction between acute and chronic type B aortic dissection: is there a sub-acute phase?[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 45(6):627-631.
- [2] Booher AM, Isselbacher EM, Nienaber CA, et al. The IRAD classification system for characterizing survival after aortic dissection[J]. *Am J Med*, 2013, 126(8):730.e19-24. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.01.020.
- [3] Nienaber CA, Divchev D, Palisch H, et al. Early and late management of type B aortic dissection[J]. *Heart*, 2014, 100(19):1491-1497.
- [4] Nienaber CA, Kische S, Rousseau H, et al. Endovascular repair of type B aortic dissection: long-term results of the randomized investigation of stent grafts in aortic dissection trial[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2013, 6(4):407-416.
- [5] Augoustides JG, Szeto WY, Woo EY, et al. The complications of uncomplicated acute type-B dissection: the introduction of the Penn classification[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2012, 26(6):1139-1144.
- [6] Dake MD, Thompson M, van Sambeek M, et al. DISSECT: a new mnemonic-based approach to the categorization of aortic dissection[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 46(2):175-190.
- [7] Suzuki T, Isselbacher EM, Nienaber CA, et al. Type-selective benefits of medications in treatment of acute aortic dissection (from the International Registry of Acute Aortic Dissection [IRAD])[J]. *Am J Cardiol*, 2012, 109(1):122-127.
- [8] Lu Q, Feng J, Zhou J, et al. Endovascular repair of ascending aortic dissection: a novel treatment option for patients judged unfit for direct surgical repair[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61(18):1917-1924.
- [9] Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease[J]. *JAMA*, 2000, 283(7):897-903.
- [10] Tsai TT, Evangelista A, Nienaber CA, et al. Long-term survival in patients presenting with type A acute aortic dissection: insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) [J]. *Circulation*, 2006, 114(1 Suppl):I350-356.
- [11] Lai DT, Robbins RC, Mitchell RS, et al. Does profound hypothermic circulatory arrest improve survival in patients with acute type a aortic dissection?[J]. *Circulation*, 2002, 106(12 Suppl 1):I218-228.
- [12] Nordon IM, Hinchliffe RJ, Morgan R, et al. Progress in endovascular management of type A dissection[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2012, 44(4):406-410.
- [13] Sobocinski J, O'Brien N, Maurel B, et al. Endovascular approaches to acute aortic type A dissection: a CT-based feasibility study[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 42(4):442-447.
- [14] Moon MC, Greenberg RK, Morales JP, et al. Computed tomography-based anatomic characterization of proximal aortic dissection with consideration for endovascular candidacy[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(4):942-949.
- [15] Nienaber CA, Kische S, Ince H, et al. Thoracic endovascular aneurysm repair for complicated type B aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(5):1529-1533.
- [16] Wilkinson DA, Patel HJ, Williams DM, et al. Early open and endovascular thoracic aortic repair for complicated type B aortic dissection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2013, 96(1):23-30.
- [17] Nienaber CA, Zannetti S, Barbieri B, et al. INvestigation of STent grafts in patients with type B Aortic Dissection: design of the INSTEAD trial--a prospective, multicenter, European randomized trial[J]. *Am Heart J*, 2005, 149(4):592-599.
- [18] White RA, Miller DC, Criado FJ, et al. Report on the results of thoracic endovascular aortic repair for acute, complicated, type B aortic dissection at 30 days and 1 year from a multidisciplinary subcommittee of the Society for Vascular Surgery Outcomes Committee[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(4):1082-1090.
- [19] Fattori R, Tsai TT, Myrmet T, et al. Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option?: a report from the International Registry of Acute Aortic Dissection[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2008, 1(4):395-402.
- [20] Moulakakis KG, Mylonas SN, Dalainas I, et al. Management of complicated and uncomplicated acute type B dissection. A systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2014, 3(3):234-246.
- [21] Nienaber CA, Clough RE. Management of acute aortic dissection[J]. *Lancet*, 2015, 385(9970):800-811.
- [22] Parisi R, Secco GG, Fattori R. New paradigms in the management of acute type B aortic dissection[J]. *Curr Opin Cardiol*, 2015, 30(6):559-565.
- [23] Nienaber CA, Rousseau H, Eggebrecht H, et al. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the INvestigation of STent Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial[J]. *Circulation*, 2009, 120(25):2519-2528.
- [24] Li DL, Zhang HK, Chen XD, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair for Type B Aortic Dissection: Analysis Among Acute, Subacute, and Chronic Patients[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 67(10):1255-1257.
- [25] Roselli EE. Thoracic endovascular aortic repair versus open surgery for type-B chronic dissection[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 149(2 Suppl):S163-167.
- [26] Estrera AL, Sandhu H, Afifi RO, et al. Open repair of chronic complicated type B aortic dissection using the open distal technique[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2014, 3(4):375-384.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式：林长波，符伟国. 主动脉夹层的治疗进展 [J]. 中国普通外科杂志, 2016, 25(6):790-794. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.002

Cite this article as: Lin CP, Fu WG. Advances in treatment of aortic dissection[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 25(6):790-794. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.06.002