

• 血管介入 Vascular intervention •

Stanford B 型主动脉夹层腔内修复术后 主动脉重塑效果

章思梦, 陆清声, 景在平

【摘要】 目的 系统性回顾 Stanford B 型主动脉夹层腔内修复术(TEVAR)后主动脉重塑结果。**方法** 检索已发表的评估 TEVAR 术后主动脉重塑文献,系统性回顾 Stanford B 型主动脉夹层形态学测量方法及结果。共纳入 19 篇文献,其中仅 3 篇文献采用三维重建软件进行测量。各文献测量变量多为夹层真腔、假腔直径或面积,仅有少数文献计算了真假腔体积。**结果** 各文献测量的主动脉平面、术后随访时间及测量方法不同,无法进行数据整合。但总体趋势为急性 B 型夹层患者术后主动脉重塑效果(胸主动脉假腔血栓化比率为 80%~90%)优于慢性患者(38%~91.3%),且更具有一致性;降主动脉术后假腔完全血栓化比率高于腹主动脉,降主动脉近端的主动脉重塑效果良好,膈肌角平面以下重塑效果较差。**结论** 尽管 TEVAR 术后主动脉重塑的描述方式各异,但多数文献显示夹层累及主动脉范围广者术后重塑效果差,与夹层远端裂口旷置有关。覆膜支架长度、治疗时间等因素对术后重塑均有影响。统一的评估标准有利于评估主动脉重塑效果,并为临床决策提供更有力的科学支持。

【关键词】 Stanford B 型; 主动脉夹层; 主动脉夹层腔内修复术; 主动脉重塑

中图分类号:R692.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2016)-04-0302-06

Outcomes of aortic remodeling after endovascular thoracic aortic repair for type B Stanford aortic dissection ZHANG Si-meng, LU Qing-sheng, JING Zai-ping. Department of Vascular Surgery, Affiliated Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: LU Qing-sheng, E-mail: luqs@xueguan.net

【Abstract】 Objective To make a systematic review of aortic remodeling results after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for type B Stanford aortic dissection. **Methods** Through retrieving the published medical literature concerning the evaluation of aortic remodeling after TEVAR a systematic review about the morphological measurement methods and the results of type B Stanford aortic dissection was made. A total of nineteen articles were met the inclusion criteria, among them only in 3 articles the authors adopted three-dimensional reconstruction software to make the related measurements. The measured variables in the articles were mainly the diameter or area of the true and false lumen; only in a few articles the volumes of the true and false lumen were calculated. **Results** Because the measured levels of aorta, the postoperative follow-up time and the measurement methods were different from article to article, it was unable to make data integration. The general results of these researches showed that the aortic remodeling effect after receiving TEVAR in patients with acute type B dissection (thoracic aortic thrombosis ratio of the false lumen being 80%-90%) was better than that in patients with chronic type B dissection (thoracic aortic thrombosis ratio of the false lumen being 38%-91.3%), and the consistency was more obvious. The false lumen complete thrombosis rate of the descending aorta was higher than that of the abdominal aorta; the aortic remodeling effect of the proximal descending aorta was good, while the aortic remodeling effect of the aorta below the diaphragmatic angle level was poor. **Conclusion** Although the descriptions of aortic remodeling after TEVAR

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.04.007

基金项目: 国家自然科学基金(81330034、81170291)

作者单位: 200433 上海 第二军医大学附属长海医院血管外科

通信作者: 陆清声 E-mail: luqs@xueguan.net

are quite different, most medical articles indicate that the aortic remodeling result is poor in patients whose dissection involves large extent of the aorta, the reason of which is due to the disregard of the distal gap of the dissection. Various factors such as the length of covered stent, the treatment time, etc. can affect the remodeling result. A unified evaluation standard is beneficial to assess the effect of aortic remodeling and provides more powerful scientific support for the making of clinical decision. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 302-307)

【Key words】 Stanford type B; aortic dissection; endovascular repair for aortic dissection; aortic remodeling

主动脉夹层是临床最常见主动脉急症,自然预后差,常导致灾难性后果,病死率高^[1]。Stanford B 型主动脉夹层急性期治疗以控制血压为主,以降低血流对主动脉产生的压力,防止假腔(FL)持续扩张将真腔(TL)压闭,甚至发生破裂^[2]。Dake 等^[3]、Nienaber 等^[4]1999 年首次报道将覆膜支架应用于主动脉夹层治疗,证实该术式成功率高、严重并发症发生率低、术后 30 d 及中远期主动脉相关死亡率低^[5]。主动脉夹层腔内修复术(TEVAR)主要通过隔绝夹层近端裂口恢复正向 TL 血流,术后可发生 TL 扩张、FL 血栓化等主动脉形态学改变,即主动脉重塑^[6]。主动脉重塑过程中,FL 血栓化平面的主动脉壁逐渐趋于稳定,直至血栓完全吸收。目前有关 B 型夹层 TEVAR 术后近中期,甚至远期随访结果已有大量报道,主动脉重塑结果及特点却罕有报道,主要原因至今尚无公认的影像学测量方法。本文回顾性分析近期有关 TEVAR 术后主动脉重塑效果的文献,总结主动脉形态学测量方法及重塑特点。

1 材料与方法

1.1 文献检索

系统性检索 Medline、EMbase、Pubmed 数据库及维普资讯、中国知网及万方数据库。英文搜索词为“aortic dissection”“endovascular repair”“TEVAR”“remodel”“morphology”,中文搜索词为“主动脉夹层”“腔内治疗”“腔内隔绝术/腔内修复术”“重塑/重构”;检索文献时间为 2000 年 1 月至 2015 年 1 月。同时,手工检索相关文献文末所列参考文献。文献纳入标准:①评估 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后疗效;②明确记录患者为急性、亚急性或慢性期,并有相关定义;③记录主动脉重塑中期(术后 30 d 至 5 年)结果;④明确记录主动脉形态学测量方法;⑤至少记录 10 例患者。

1.2 数据提取

由 2 名研究者共同阅读文献,分别提取数据。

需提取的数据:患者一般情况特征、病情描述、主动脉测量参数、三维重建工作站运用、测量终点、中期结果、随访时间、支架类型及明确的测量方法。

2 结果

2.1 检索结果

通过检索查阅文献标题后纳入 81 篇文献,浏览文献摘要后排除 18 篇,仔细阅读全文后符合纳入标准的文献共 19 篇^[7-25];进行数据提取,因纳入文献中所用测量方法不同,未作数据量化整合;12 篇为回顾性文献,7 篇为前瞻性研究;共 974 例 Stanford B 型主动脉夹层患者(平均年龄 60.9 岁,男性占 73.3%)接受 TEVAR 术治疗(表 1)。

17 篇文献通过 CTA 或 MRA 评估主动脉重塑效果。各研究所测量主动脉平面不同,多集中于左锁骨下动脉主动脉平面、覆膜支架末端平面、左心室平面、膈肌角平面、腹腔干动脉平面、肾动脉平面等。

2.2 测量方法

大多数研究选择夹层 TL、FL 和总主动脉直径在各个层面变化为测量标准,用于评估主动脉形态学改变,其中 4 篇文献采用真腔/主动脉直径比(true lumen index, TLi)或假腔/主动脉直径比(false lumen index, FLi)描述^[10-11,14,16]。19 篇纳入文献中 5 篇通过软件计算 TL、FL 和主动脉体积^[13,19,22,24-25],仅有 3 篇文献通过三维重建、建立 TL 中心线方法进行测量^[19,22,25]。

2.3 中期结果及夹层形态学特点

TEVAR 术后随访时间为 30 d 至 5 年,中位随访时间为 24.1 个月(3.6~54 个月),仅 1 篇文献随访时间长达 5 年,平均 54 个月^[16]。1 篇文献评估急性夹层 TLi 及 FLi 改变,提示术后 31 个月时 FLi 在所有测量平面均明显缩小^[14]。胸、腹主动脉均累及的 B 型夹层术后可见 FL 血流量减少,但 68%患者随访期间 FL 仍存在持续血流灌注。亚急性(发病 2 周至 2 个月)患者,TLi 及 FLi 变化在术后 1 年达到极值,

表 1 纳入文献一般资料汇总

| 纳入文献 | 研究类型 | 病例数 | 影像学类型 | 夹层类型 | 评估重塑指标 | 随访时间/月 | 支架类型 |
|------------------------------------|--------|--------------------|---------|--------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------------------|
| Kusagawa 等 ^[7] (2005) | 回顾性 | 急性17, 慢性17 | CTA | Stanford B | TL、FL 直径变化 | 43 | Gianturco 支架和 e-PTEE 人工血管 |
| Resch 等 ^[8] (2006) | 回顾性多中心 | 急性43, 慢性31 | CTA/MRA | Stanford B | TL、FL 直径 | 14 | Excluder, Talent, Zenith, Endofit 支架 |
| Schoder 等 ^[9] (2007) | 前瞻性 | 急性 28 | CTA | Stanford B | TL、FL 直径 | 28.3 | Talent, Excluder 支架 |
| 袁良喜等 ^[10] (2007) | 回顾性 | 亚急性 43 | CTA | Stanford B | TL、FL、主动脉直径及 TLI 变化 | 42 | - |
| Rodriguez 等 ^[11] (2008) | 回顾性 | 急性59, 慢性 47 | CTA | Stanford B | TLi、FLi | 15.6 | TAG, Endofit, Talent 支架 |
| Sayer 等 ^[12] (2008) | 前瞻性 | 急性38, 慢性 40 | CTA | Stanford B | FL 血栓化比例, TL、FL、主动脉直径变化 | - | Valiant, Excluder, TX2, Talent 支架 |
| Huptas 等 ^[13] (2009) | 回顾性 | 慢性 17 | CTA | Stanford B (TEVAR 和保守治疗) | TL/FL 体积比 | 14 | - |
| Manning 等 ^[14] (2009) | 回顾性 | 急性 52 | CTA | De Bakey III a/b | TLi、FLi 及 FL 灌注 | 31 | Zenith, TAG, Endofit, Relay 支架 |
| Conrad 等 ^[15] (2009) | 前瞻性 | 急性 33 | CTA | Stanford B | TL、FL 直径 | - | Gore 支架 |
| Manning 等 ^[16] (2009) | 回顾性 | 慢性 10 | CTA | De Bakey III a/b | TLi、FLi | 56 | Zenith, Excluder 支架 |
| 张震等 ^[17] (2009) | 回顾性 | 急性18, 亚急性 7, 慢性 19 | CTA | Stanford B | TL、FL、主动脉直径变化 | 18 | Talent, 上海微创支架 |
| Nienaber 等 ^[18] (2009) | 前瞻性多中心 | 慢性 72 | CTA/MRA | Stanford B (TEVAR 和保守治疗) | 测量指标变化 | - | Talent 支架 |
| Kim 等 ^[19] (2011) | 前瞻性 | 急性 41 | CTA | Stanford B | 体积变化百分比 | 12.4 | Talent, Valiant 支架 |
| Kang 等 ^[20] (2011) | 回顾性 | 慢性 76 | CTA | Stanford B | 主动脉直径、FL 通畅 | 34 | TX1, TX2, TAG, Talent 支架及自制设备 |
| Mani 等 ^[21] (2012) | 前瞻性 | 慢性 58 | CTA | Stanford B | FL 血栓化, 降主动脉最大平面直径变化 | 38 | Gore, Cook, Endofit, Talent, Relay 支架 |
| Qing 等 ^[22] (2012) | 回顾性 | 慢性 32 | CTA | Stanford B (非复杂型, 瘤样扩张) | TL、FL 体积, 血栓化, 主动脉直径, 支架塑形及移位 | 36 | Zenith, TX2 支架 |
| Yang 等 ^[23] (2012) | 回顾性 | 急性33, 慢性28 | CTA | Stanford B | TL、FL 直径变化 | 24.1 | Zenith, TX2 支架 |
| Andacheh 等 ^[24] (2012) | 前瞻性 | 慢性 72 | CTA | Stanford B (非复杂型) | 直径及体积变化百分比 | 18 | Talent, Valiant, Captivia 支架 |
| Patterson 等 ^[25] (2014) | 回顾性 | 急性26, 慢性 17 | CTA | Stanford B | TL、FL 直径及体积变化 | 12 | - |

注: PTEE: 聚四氟乙烯; FL: 假腔; TL: 真腔; TEVAR, 主动脉夹层腔内修复术; TLI: 真腔/主动脉直径比; FLi: 假腔/主动脉直径比

且胸主动脉变化较腹主动脉明显, 腹主动脉 TLI/FLi 无明显变化^[10]。评估慢性夹层研究报道, 胸主动脉重塑在术后 16 个月达到极值^[16]。另有 1 篇文献提示不论是急性夹层, 还是慢性夹层, 术后 TLI 明显升高的同时伴随 FLi 降低^[11](表 2)。

TEVAR 术后可观察到夹层 TL 直径扩张及 FL 直径明显缩小, 主动脉形态变化曲线达到最大是在随访 1 年时。其中, 直径变化最大的平面为支架近端水平^[8-9, 12, 15, 17, 23], 支架近端 FL 完全血栓化 (FLT) 比率为 80%~90%, 而膈肌角以下主动脉 FLT

表 2 TLI 及 FLi 结果汇总

| 纳入文献 | 主动脉重塑中期随访结果 |
|------------------------------------|---|
| 袁良喜等 ^[10] (2007) | 术后 12 个月腹腔干动脉平面主动脉 TLI 增加明显, 12 个月无明显变化; 腹腔干平面以下腹主动脉 TLI 变化不明显 |
| Rodriguez 等 ^[11] (2008) | 降主动脉近端 1/3 TLI 由 0.45 增加至 0.88, 中段 1/3 由 0.42 增至 0.81, 远端 1/3 则由 0.44 增至 0.74; 2 例患者发生内漏, TLI 减少, 并需要再次介入治疗; 降主动脉近端 1/3 FLi 由 0.41 减少至 0.06, 中段 1/3 由 0.44 减至 0.10, 远端 1/3 则由 0.42 减至 0.21; 近、中段主动脉体积减少明显, 13.2% 患者主动脉体积增加, 其中 7/14 需要再处理。FL 完全血栓化 (FLT) 发生率为 5.1%, 7.5% 患者 FLi 增加, 其中 5/8 需要再处理。膈肌角以上主动脉 FLT 发生率较膈肌角以下者高, 急性患者较慢性高 |
| Manning 等 ^[14] (2009) | 急性期患者移植水平 FLi 减少, 但 68% III b 型内漏患者 FL 血栓化程度低, 并与主动脉/FL 扩张有关 |
| Manning 等 ^[16] (2009) | 慢性期患者 90% 在移植平面无 FL 有血流灌注或 FL 直径增加 |

比率仅为 22%~76.5%，平均随访时间为 36~48 个月^[7-9,12,15,23]。除 1 篇文献^[20]外，大多数研究报道慢性期患者术后主动脉最宽处直径缩小或保持稳定，15%~17%患者术后至少有一个测量平面出现 FL 直径增大^[20-21]。慢性期患者 FLT 差异较大(38%~

91.3%)，夹层累及范围越小，越容易发生 FLT。累及膈肌角以下慢性夹层的 FLT 较仅累及胸主动脉者低，仅为 12.5%~45%^[7-8,12,17,23,25]，其中 4 篇文献数据提示 FL 甚至未见缩小^[7,10,12,17]。Mani 等^[21]报道主动脉重塑效果好者有更高的生存率(表 3)。

表 3 TL、FL 及主动脉直径变化结果汇总

| 纳入文献 | 主动脉重塑中期随访结果 |
|------------------------------------|--|
| Kusagawa 等 ^[7] (2005) | 在降主动脉近、中、远端，急性患者 FL 直径分别缩小 81.2%、77.2%、80.2%，慢性患者分别缩小 62.3%、62.7%、44.4%；术后 2 年，急性患者发生 FLT 比例为 76%，慢性患者仅 36% |
| Resch 等 ^[8] (2006) | 急性患者移植平面 FL 缩小 72%，FLT 发生率为 88%，支架以远为 49%；慢性患者移植平面 FL 缩小 68%，FLT 发生率为 77%，远端为 45% |
| Schoder 等 ^[9] (2007) | 移植平面 TL 直径明显增加，FLT 发生率为 90%，平均 FL 直径明显缩小；移植以远 FLT 为 60%；腹腔干水平 FLT 仅有 22%，并发现 FL 扩张 |
| 袁良喜等 ^[10] (2007) | 术后 6 个月内降主动脉 TL 明显增大，其后趋于平稳，且腹腔干动脉平面主动脉 FL 直径明显缩小；近端覆膜支架区域主动脉术后 3 个月内主动脉直径略有增大，移植物末端至腹腔干平面主动脉变化程度更低；12~24 个月后腹腔干平面主动脉及 TL、FL 直径变化趋于稳定；术后腹腔干以下腹主动脉 TL、FL 变化均不明显 |
| Sayer 等 ^[12] (2008) | 移植平面 TL 增加、FL 缩小，急性期患者变化有统计学意义(P<0.002)，慢性期患者变化无统计学意义 |
| Conrad 等 ^[15] (2009) | 主动脉最宽处直径缩小，TL 直径增加、FL 直径明显缩小 |
| 张震等 ^[17] (2009) | 亚急性期患者与急性及慢性期比较，术后 FL 消失组患者多于未消失组；夹层累及腹主动脉较未累及者，FLT 组患者少于无 FLT 组；术后 6 个月内腹腔干平面上主动脉段 TL 增大、FL 缩小程度较腹腔干以下腹主动脉段明显，6 个月后变化均趋于平稳 |
| Nienaber 等 ^[18] (2009) | 术后 3 个月、2 年膈肌角平面 TL 直径分别增加 47.7%、55%，FL 直径分别缩小 36.1%、48.7%；FLT 发生率为 91.3% |
| Kang 等 ^[20] (2011) | 主动脉最宽处直径缩小；支架末端平面主动脉直径增加 15%；FLT 发生率为 39%，夹层累及范围广患者者概率更低；FLT 在降主动脉(移植物覆盖区域)发生率高于中段水平，分别为 91%和 84% |
| Mani 等 ^[21] (2012) | 51%患者胸主动脉最宽处直径缩小，32%患者无变化，17%患者直径增加；19 例患者随访时间>3 年，其中 12 例直径缩小，4 例稳定无变化，3 例直径增加；FLT 发生率为 38%，移植平面 5%发生 FLT，40%伴 FL 完全通畅；主动脉重塑良好患者有较高生存率(89%对 54%) |
| Yang 等 ^[23] (2012) | 在膈肌角平面上降主动脉，急性、慢性患者 FLT 发生率分别为 80.6%、88.5%(P=0.221)；膈肌角平面以下主动脉急性、慢性 FLT 发生率分别为 54.8%、30.8%(P=0.068)；慢性患者远端主动脉 TL 直径增加、FL 直径缩小程度低于近端水平 |
| Patterson 等 ^[25] (2014) | 术前近端血栓化或部分血栓化患者较 FL 未血栓化者术后 FLT 概率高，术后 FLT 患者较无 FLT 患者支架末端 TL 扩张、主动脉直径缩小程度更低；夹层累及范围广患者术后 FLT 概率更低 |

Kim 等^[19]报道急性主动脉夹层患者术后内漏组(TEVAR 术后 1 个月出现 FL 再灌注,n=6)及无内漏组(术后 1 个月无 FL 再灌注,n=13)TL 和 FL 体积变化特点，两组患者术后 TL 体积均增加，但内漏组患者增加量较少，FL 体积缩小量较无内漏组患者少；内漏组术后 2 年全主动脉体积增加量为术前的 65%。3 篇文献^[13,22,24]报道显示，慢性期患者术后 3 年时 TL 体积明显增加。2 篇文献^[13,25]报道胸主动脉

术后 TL 体积增加及 FL 体积缩小程度均较腹主动脉明显，且 Huptas 等^[13]报道 TL/FL 升高值明显大于腹主动脉；另外，夹层累及肾下腹主动脉患者全主动脉体积增加比例为 50%，而夹层未累及至肾下腹主动脉患者增加比例仅为 27%(表 4)。

3 讨论

TEVAR 术治疗目标是通过隔绝主动脉夹层近

表 4 TL、FL 及主动脉体积变化结果汇总

| 纳入文献 | 主动脉重塑中期随访结果 |
|------------------------------------|--|
| Huptas 等 ^[13] (2009) | TEVAR 术治疗及药物保守治疗患者中均发现 TL 体积增加、FL 体积缩小 |
| Kim 等 ^[19] (2011) | 术后 2 年所有患者 TL 体积增加、FL 体积缩小，移植物末端 FL 有血流持续灌注者变化程度更低；无内漏者全主动脉体积变化很少，移植物末端平面 FL 有血流充盈者全主动脉体积增加 65% |
| Qing 等 ^[22] (2012) | 术后 6、12、36 个月移植平面 TL 体积分别增加 4.4%、10.1%、14.2%，FL 体积分别缩小 42.6%、67.2%、72.3%，移植长度越长 FLT 发生率更高 |
| Andacheh 等 ^[24] (2012) | 术后 1、3、6、12 个月 TL 体积分别增加 38%、46%、71%、114%，FL 体积分别减少 65%、68%、84%、84%，全主动脉分别减少 5%、4%、2%、1%，TL 直径增大，FL 直径缩小；累及肾下腹主动脉患者 50%(23/46)全主动脉体积增加，未累及肾下腹主动脉患者 27%(4/14)全主动脉体积增加 |
| Patterson 等 ^[25] (2014) | 术后所有患者胸主动脉 TL 体积增加、FL 体积缩小，但 FLT 患者 TL、FL 变化程度大于无 FLT 者，尤其是 FL 体积；所有患者腹主动脉 TL 体积增加较胸主动脉少，FLT 患者 FL 体积无明显变化，无 FLT 患者 FL 体积则增加 |

端裂口,避免持续血流冲击薄弱的主动脉壁,导致主动脉破裂,同时扩张 TL、促进 FL 血栓化。尽管没有研究结果直接证明术后主动脉重塑能提高中期生存率,但有数据说明 FL 血栓化程度低与疾病进展状况有关^[21,23-24]。本文旨在总结已发表的 TEVAR 术后主动脉重塑文献,分析主动脉重塑既往记录方式及相关结果。由于各文献所使用的测量软件和测量准则不同,无法收集数据进行合并分析。尽管如此,这些文献所报道的数据趋势是相同的。

急性主动脉夹层 TEVAR 术后主动脉重塑优于慢性夹层,表现为术后 FL 直径或体积缩小及 TL 直径或体积增加。这种趋势在术后数天内开始出现,并且一直持续至术后 5 年。术后夹层 TL 持续扩张和 FL 逐渐缩小与低内漏率或夹层远端低再灌注率及再手术率有关^[19]。与急性患者相比,慢性夹层患者 FLT 变化范围更大,为 38%~91.3%,原因很可能在于具有多个裂口的慢性夹层内膜纤维含量更高、结构更稳定,以致主动脉不易重塑^[23]。Kim 等^[19]研究发现,术后 FL 血栓化程度低的急性患者随访期 TL 体积增加比例较低,且有较高再手术率;提出术后夹层影像多样化,分类并非易事;在有 FL 残留患者中全主动脉体积增加了 65%。

本文纳入文献结果显示,急性主动脉夹层患者术后主动脉重塑特点与慢性夹层患者一致。各文献中慢性夹层患者术后主动脉重塑多样性的原因,可能在于各中心对慢性期患者治疗方法不尽相同,且慢性期治疗时间窗很宽。例如,Qing 等^[22]研究发现,移植物覆盖主动脉长度太短(<162 mm)很可能不利于主动脉重塑(平均随访 36 个月)。其他学者则发现移植物过短,其支架末端伴随心动周期跳动损伤脆弱的主动脉壁的概率增加^[14]。覆膜支架越长,TL 管径扩张比例越大,也可隔绝许多小裂口,甚至再入裂口。既往文献中统一观点是,夹层累及肾下腹主动脉患者术后重塑效果不佳,可能是存在其它再入裂口的缘故^[24-25]。但如果广泛覆盖主动脉,会增加神经系统并发症风险;甚至有学者建议,必须给予存在高风险患者相应脊髓保护措施^[26-27]。目前的支架种类及微创技术尚无法满足对腹主动脉分支的保护,国外已有中心在尝试采用全主动脉植入支架方法治疗主动脉夹层,也许在不久的将来,可在国内开展这方面研究。

根据目前对慢性期的定义,即距离首次发病>2 周的夹层患者,这是一个多样的群体。支架植入治疗非复杂性 Stanford B 型主动脉夹层临床试验

(INSTEAD)研究^[18]中纳入的慢性夹层患者,距发病时间平均值为 7.5 周,中位值为 3.5 周,患者术后 1 年 FLT 发生率为 92.6%。Kang 等^[20]报道显示慢性患者术后 3 年 FLT 发生率仅 39%,治疗时间距发病时间平均值为 100 周。两者相差很大,提示仅将夹层分为急性期和慢性期是不够的,从急性期脆弱的内膜发展为慢性期相对稳定的内膜,中间有一个时期的重塑特点与急性期、慢性期有差异。TEVAR 术显著缩小急性/亚急性组患者假腔面积(VIRTUE)等研究中提出了亚急性概念,提醒我们以后在分析患者预后时也应加入考虑。

更精确的主动脉重塑分类(如发病时间,裂口部位,夹层 TL、FL 大小、累及范围及 FL 血栓化水平等),有助于选择最适合慢性夹层患者的治疗方式,包括治疗时间及移植物覆盖长度等方面。夹层累及胸腹主动脉患者,不论是急慢性患者,术后达到 FLT 比例仅为 13%^[20]。与之相反,在 INSTEAD 随机试验研究中,达到 FLT 比例明显较高,且有 83%患者仅在近端植入 1 枚覆膜支架^[18]。根据术后 TL、FL 直径及体积变化值,各文献具有统一趋势,即夹层累及主动脉范围广者术后重塑效果差,越往夹层远端,重塑效果越不佳。远端裂口旷置在此扮演了重要角色,而裂口对重塑效果的具体影响,以及明确判断裂口是否需要处理、应如何处理,均需进一步研究明确,有一套科学可行的评估方法。

近期国内已有文献比较中心线测量法和多平面重建测量法对近端锚定区测量的差距,验证中心线测量法可行,且方法更便捷^[28]。本文纳入的文献中,仅少数研究采用三维重建后以中心线法进行测量。如果有更多证据证明中心线测量法科学可行,可将该测量方法加以推广并达到统一,更有利于学术交流探讨。为了优化主动脉夹层腔内治疗效果,就患者选择、手术时机及裂口处理方式等方面而言,亟需科学全面的主动脉夹层形态学测量方法及统一的主动脉重塑评估标准。

[参 考 文 献]

- [1] Elefteriades JA, Lovoulos CJ, Coady MA, et al. Management of descending aortic dissection[J]. Ann Thorac Surg, 1999, 67: 2002-2005.
- [2] Erbel R, Alfonso F, Boileau C, et al. Diagnosis and management of aortic dissection[J]. Eur Heart J, 2001, 22: 1642-1681.
- [3] Dake MD, Kato N, Mitchell RS, et al. Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection[J]. N Engl

- J Med, 1999, 340: 1546-1552.
- [4] Nienaber CA, Fattori R, Lund G, et al. Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement[J]. N Engl J Med, 1999, 340: 1539-1545.
- [5] 韩向军, 徐克. B 型主动脉夹层腔内修复治疗的荟萃分析[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 530-533.
- [6] Eggebrecht H, Nienaber CA, Neuhauser M, et al. Endovascular stent-graft placement in aortic dissection: a meta-analysis[J]. Eur Heart J, 2006, 27: 489-498.
- [7] Kusagawa H, Shimono T, Ishida M, et al. Changes in false lumen after transluminal stent-graft placement in aortic dissections: six years' experience[J]. Circulation, 2005, 111: 2951-2957.
- [8] Resch T, Delle M, Falkenberg M, et al. Remodeling of the thoracic aorta after stent grafting of type B dissection: a swedish multicenter study[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 2006, 47: 503-508.
- [9] Schoder M, Czerny M, Cejna M, et al. Endovascular repair of acute type B aortic dissection: long-term follow-up of true and false lumen diameter changes[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 83: 1059-1066.
- [10] 袁良喜, 景在平. 亚急性 Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术后瘤体重构分析[J]. 外科理论与实践, 2007, 12: 452-454.
- [11] Rodriguez JA, Olsen DM, Lucas L, et al. Aortic remodeling after endografting of thoracoabdominal aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2008, 47: 1188-1194.
- [12] Sayer D, Bratby M, Brooks M, et al. Aortic morphology following endovascular repair of acute and chronic type B aortic dissection: implications for management[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2008, 36: 522-529.
- [13] Huptas S, Mehta RH, Kuhl H, et al. Aortic remodeling in type B aortic dissection: effects of endovascular stent-graft repair and medical treatment on true and false lumen volumes[J]. J Endovasc Ther, 2009, 16: 28-38.
- [14] Manning BJ, Dias N, Manno M, et al. Endovascular treatment of acute complicated type B dissection: morphological changes at midterm follow-up[J]. J Endovasc Ther, 2009, 16: 466-474.
- [15] Conrad MF, Crawford RS, Kwolek CJ, et al. Aortic remodeling after endovascular repair of acute complicated type B aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2009, 50: 510-517.
- [16] Manning BJ, Dias N, Ohrlander T, et al. Endovascular treatment for chronic type B dissection: limitations of short stent-grafts revealed at midterm follow-up[J]. J Endovasc Ther, 2009, 16: 590-597.
- [17] 张震, 杨绍军, 王家平. Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术后主动脉重塑的特点及影响因素[J]. 中国现代普通外科进展, 2009, 12: 957-960.
- [18] 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: 2519-2528.
- [19] Kim KM, Donayre CE, Reynolds TS, et al. Aortic remodeling, volumetric analysis, and clinical outcomes of endoluminal exclusion of acute complicated type B thoracic aortic dissections[J]. J Vasc Surg, 2011, 54: 316-324.
- [20] Kang WC, Greenberg RK, Mastracci TM, et al. Endovascular repair of complicated chronic distal aortic dissections: intermediate outcomes and complications[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 142: 1074-1083.
- [21] Mani K, Clough RE, Lyons OT, et al. Predictors of outcome after endovascular repair for chronic type B dissection[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2012, 43: 386-391.
- [22] Qing KX, Yiu WK, Cheng SW. A morphologic study of chronic type B aortic dissections and aneurysms after thoracic endovascular stent grafting[J]. J Vasc Surg, 2012, 55: 1268-1275.
- [23] Yang CP, Hsu CP, Chen WY, et al. Aortic remodeling after endovascular repair with stainless steel-based stent graft in acute and chronic type B aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2012, 55: 1600-1610.
- [24] Andacheh ID, Donayre C, Othman F, et al. Patient outcomes and thoracic aortic volume and morphologic changes following thoracic endovascular aortic repair in patients with complicated chronic type B aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2012, 56: 644-650.
- [25] Patterson B, Cobb RJ, Karthikesalingam A, et al. A systematic review of aortic remodeling after endovascular repair of type B aortic dissection: methods and outcomes[J]. Ann Thorac Surg, 2014, 97: 588-595.
- [26] Buth J, Harris PL, Hobo R, et al. Neurologic complications associated with endovascular repair of thoracic aortic pathology: Incidence and risk factors. A study from the European Collaborators on Stent/Graft Techniques for Aortic Aneurysm Repair (EUROSTAR) registry[J]. J Vasc Surg, 2007, 46: 1103-1110.
- [27] Matsuda H, Fukuda T, Iritani O, et al. Spinal cord injury is not negligible after TEVAR for lower descending aorta[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2010, 39: 179-186.
- [28] 吕俊远, 王雷, 杨春卿, 等. 中心线法测量 B 型主动脉夹层锚定区的初步研究[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 857-860.

(收稿日期: 2015-10-21)

(本文编辑: 边 倩)