

大動脈解離に対するステントグラフト治療

加藤 憲幸

要 旨：平成20年に、ようやくメーカー製の胸部大動脈用ステントグラフトが承認された。ステントグラフトが真性大動脈瘤だけではなく、大動脈解離においても絶大な効果を表すことは、これまで自作デバイスしか使用できなかった本邦においても多数報告されている。承認を受けたデバイスの本来の適応疾患は胸部大動脈瘤であるが、大動脈解離が経過観察中に瘤化した、いわゆる解離性大動脈瘤症例もこのデバイスによる恩恵を蒙ることになる。一方、急性大動脈解離への使用は、合併症を伴ったB型解離以外では、今後の検討が待たれる。

(J Jpn Coll Angiol, 2008, 48: 263-267)

Key words: aortic dissection, stent-graft, endovascular repair

はじめに

平成18年 8 月に腹部大動脈瘤用のデバイスが承認されて以来、ステントグラフト治療は急速に普及している。また、腹部に比べさらに有用性が高いと考えられる胸部大動脈瘤用のデバイスも平成20年 3 月に承認され、平成21年にはさらにもう 1 種類のデバイスが使用可能となる。適応疾患は「胸部大動脈瘤」であるが、「大動脈解離」への適応拡大は当然の帰結と予想される。本稿では、大動脈解離に対するステントグラフト治療について、自験例を交えて解説する。

病態からみた適応

分枝付き、あるいは開窓付きデバイスが一般的とはいえない現状では、エントリーが下行大動脈にある、スタンフォードB型に適応は限られる。

このうち、外科的処置が必要とされる重篤な合併症 (Table 1) を伴った急性症例は、ステントグラフト治療のもっとも良い適応と、われわれは考えている。このような症例に対する外科的処置の成績はさわめて不良で、手術死亡率が50%を超えるとされていた¹⁾。このうち大動脈分枝の虚血に対しては、1990年代に経皮的開窓術、ス

テント留置術(ここでいうステントとは、グラフトの付いていないベア・ステントを指す)といった血管内治療の有用性が認識されていた^{2,3)}。しかし、実際は手技が煩雑になることが少なくなく、一般的とはいえなかった。一方、ステントグラフト治療において、はるかに先行している海外では、本治療法を第一選択とするコンセンサスが出来上がりつつある (Fig. 1)⁴⁾。破裂を伴った大動脈解離症例においても、良好な成績が報告されている⁵⁾。ただし、本邦では、剥離内膜の脆弱な急性期にステントグラフトを留置することに懐疑的な医師が大勢を占め、一般的とはいえない。

一方、重篤な合併症を伴っていない急性B型症例は、現在のところ保存的治療が優先されている。しかし、このような症例における、発症してから 1 年間の死亡率が30%の高率にのぼることはあまり知られていない⁶⁾。また、保存的治療で急性期を乗り切った場合でも、外来での厳密な血圧コントロールが必要であることは言うまでもない。これは、壮年期で発症することが少なくない患者の日常生活において、大きな制約となる。さらに、保存的治療を厳密に行ったとしても20%以上の症例で大動脈径が増大し、いわゆる解離性大動脈瘤の病態となる⁷⁾。このような症例では、瘤化が腹部大動脈に及び、胸腹部大動

Table 1 Complications which require surgical interventions

Aortic rupture
Aortic branch ischemia (bowel, kidneys, lower limbs)
Refractory hypertension
Continued pain

脈瘤となることが少なくない。この場合、広範な人工血管置換術が必要となり、多大な侵襲を余儀なくされる。Nienaberは、重篤な合併症を伴っていない急性B型症例に対してステントグラフト治療を行えば、1年間の死亡率は5%であったと報告している⁶⁾。われわれの経験では、このような症例に対してステントグラフト治療を行った場合、1年生存率は90%を超えている。しかし、この病態に対するステントグラフト治療は、積極的な適用の前に保存的治療との無作為比較試験による実証が不可欠と考えられる。

上述のように、保存的治療で経過観察中に大動脈径が増大した、慢性B型の解離性大動脈瘤はステントグラフト治療の良好な適応と考えられる。急性解離と異なり、剥離内膜が線維化し厚くなっているため、ステントグラフトによる内膜損傷の危険はきわめて低く、われわれの経験では2%(2例)である。また、この2症例ともに、内膜損傷はステントグラフト遠位端で生じており、幸い大事にはいっていない。本邦でもすでに慢性B型解離に対するステントグラフト治療は、多数の施設で行われ良好な治療成績が報告されている⁸⁻¹⁰⁾。

上記の病態のほかに、われわれの施設では下行大動脈にエンタリーのある急性A型大動脈解離にも積極的にステントグラフト治療を行っている¹¹⁾。この病態に対する治療方針は施設によって大きく異なる。すなわち、① 上行置換のみで済ませる、② 上行弓部置換に加えエンタリー切除まで行う、③ 保存的治療で経過観察を行う、といったものである。

① がもっとも一般的であるが、下行大動脈にエンタリーを残したままである点が予後に影響を与える可能性がある。また、② は理想的な治療とはいえ、侵襲が大きく一般的とはいえない。この型では、上行、弓部の偽腔は血栓化していることが多く、③ の保存的治療を選択する施設もある。しかし、上行、弓部が血栓化しているとはいえA型解離であり、上行の偽腔の再疎通が生じた場合、致命的な結果を生じ得る。これに対して、ステン



Figure 1 Acute type B dissection with renal and leg ischemia.
A: DSA before stent-grafting.
B: DSA after stent-grafting.

トグラフト治療は大動脈の切開が必要とはいえ、最小限の侵襲で致命的な合併症を防ぐことが可能である。われわれの20症例の経験では、手技的成功は100%で、エンタリー閉鎖は95%で得られている。また、30日以内死亡も経験していない。一方、1例で上行の偽腔の血栓化が得られず、最終的に上行置換術が施行されている。また、2例で上行大動脈に新たなエンタリーを形成し、再解離を生じたため上行置換術が施行されている。この病態に関しても、今後の検討が待たれるところである。

解剖からみた適応

エンタリーが下行大動脈にあり、しかも、左鎖骨下動脈、腹腔動脈といった重要な分枝との距離が2cm以上あることが必須である。ただし、これら分枝に対してバイパスを作成することで、適応の拡大は可能である。アクセス・ルートとなる大腿動脈・腸骨動脈には、デリバリー・システムの挿入が可能な径が必要で、極端な屈曲がないことが条件となる。大動脈解離症例では、偽腔による剥離内膜の圧迫によって真腔が狭小化していること

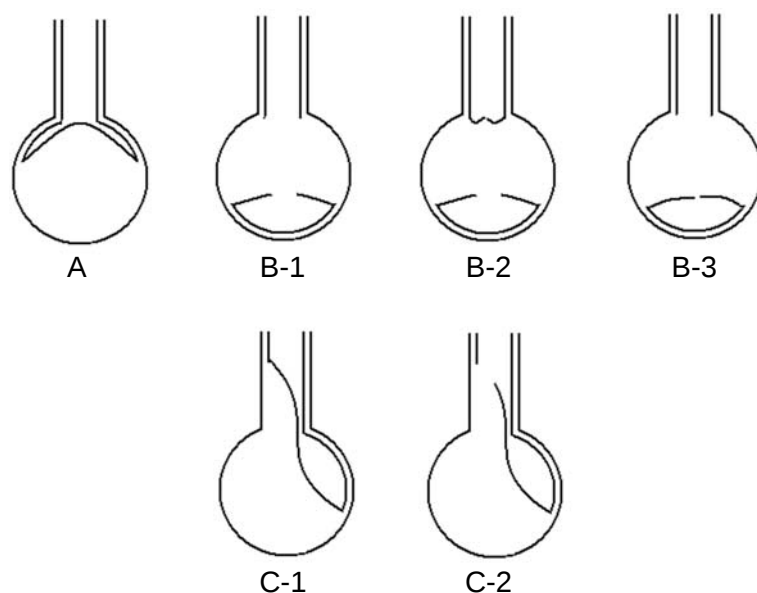


Figure 2 Examples of aortic branch involvement by aortic dissection.

A: True lumen compression by the false lumen.

B-1: Tear-off of an aortic branch. The origin of the branch is patent due to the hole on the intimal flap.

B-2: Tear-off of an aortic branch. The origin of the branch is occluded although there is a hole on the intimal flap. Generally, infarction of the organ supplied by the branch at the onset of aortic dissection.

B-3: Tear-off of an aortic branch. Although the hole on the intimal flap is occluded, the origin of the branch is patent.

C-1: Involvement into a branch. There is no re-entry.

C-2: Involvement into a branch. There is a re-entry.

がしばしばであるが、これは動脈硬化による狭窄とは異なり、大径のデリバリー・シースの挿入の妨げになる例がほとんどみられないことは留意すべきである。著者は真腔圧迫が原因で挿入が不可能であった症例を経験しておらず、これまでのところ手技的成功は100%である。

この他に、大動脈解離の治療の場合、エントリー閉鎖後の分枝への供血がどうなるかの予想が重要である (Fig. 2)。Fig. 2Aのような真腔圧迫は、エントリー閉鎖によってただちに解除される。一方、Fig. 2B-1, B-3 で示されるように、分枝の起始が偽腔から出ている場合、エントリー閉鎖が分枝閉塞につながる危険性があることが強調されてきた。しかし、通常は分枝の引き抜けによる内膜の穴が複数存在しており、著者も、エントリー閉鎖後に分枝への血流が途絶した症例は経験していない。

Fig. 2C-1の場合も、Fig. 2Aと同様にエントリー閉鎖によって圧迫が解除されるのが普通であるが、上腸間膜動脈や腎動脈では狭窄が残る場合がある。そのような場合は、これら分枝内へのベア・ステント留置を検討する必要がある。

使用するデバイス・方法

米国では、本来胸部大動脈瘤用デバイスとして市販されているGore社製のTAGが、大動脈解離症例にも盛ん

に使用され、良好な治療成績をおさめている。一方、本邦ではこれまで市販のデバイスがなかったため、自作、あるいは未認可のデバイス (TMUステントグラフト、MKステント、井上グラフト) を使用せざるを得なかった。しかし、平成20年3月によりやくTAGが承認され、5月から使用可能となった。他のデバイスに比べ拡張力がやや弱い点があるが、逆に大動脈解離に適しているといえる。すなわち、拡張力が強すぎる場合、ステントグラフト端で剥離内膜に損傷を与え、新たなエントリーを形成してしまう危険性がある。TAGは内膜損傷を起こす可能性が少ない一方、強い屈曲部に留置した場合、デバイスが屈曲に追従しないという弱点がある。また、デリバリー用のシースが太く、大腿動脈からの挿入ができない場合が少なからず起こり得る。

使用するデバイスの選択方法は、通常の大動脈瘤の場合と若干異なる。エントリー前後の真腔径をもとにしてサイズを決定するのは、急性、慢性いずれでも同様である。急性例の場合、それに加えて大動脈径も考慮しなくてはならない。すなわち、ステントグラフトの径は真腔径より大きくなければならないが、偽腔による圧迫で狭小化していることが多いため、真腔径の10%増しのサイズでは小さすぎることになる。一方、内膜損傷を避けるためには決して大動脈径を超えてはならない。したがっ

て、本来の大動脈径を想定し、これと同等のサイズのデバイスを使用することが妥当と考えられる。

慢性例の場合、ステントグラフト留置部位となる真腔の、近位の径と遠位の径の差が無視できないほど大きいことが少なくない。このような症例に、急性例と同様直線型のデバイスを使用した場合、遠位端で過拡張による内膜損傷を来す可能性があるため、テーパー型を使用することが望ましい。テーパー型がない場合には径の異なる2本以上のデバイスを組み合わせて使用することになる。径は、急性例とは異なり、通常の大動脈瘤の治療時と同様近位、遠位の径の10%増しを採用する。

デバイスの長さに関しては議論がある。解離の及ぶ胸部下行大動脈すべてをカバーすべき、という意見もある。遠隔期での内膜損傷等のトラブルを回避するためには、この戦略が有効と考えられる一方、閉鎖する肋間動脈の数が増えるため、脊髄虚血の危険性が増す。また、慢性例の場合、エントリー閉鎖用デバイスに加え、それより遠位の真腔を拡張するためのベア・ステントを開発しているメーカーもある。剥離内膜に対するベア・ステント留置は、内膜損傷が危惧される。また、エントリー閉鎖が成功すれば、真腔、大動脈にリモデリングが生じることが普通であるため、われわれの施設ではエントリーを閉鎖可能な最短のデバイスを使用している¹²⁾。

おわりに

大動脈解離に対するステントグラフトを用いたエントリー閉鎖の有用性に関しては、本邦ではまだ異論があることは事実である。しかし、市販デバイスの使用が可能な欧米からは、その有用性が数多く報告されており、近い将来標準的な術式のひとつになるのは確実と考えられる。

文 献

- 1) Fann JI, Miller DC: Aortic dissection. *Ann Vasc Surg*, 1995, **9**: 311-323.
- 2) Slonim SM, Nyman U, Semba CP et al: Aortic dissection: percutaneous management of ischemic complications with endovascular stents and balloon fenestration. *J Vasc Surg*, 1996, **23**: 241-253.
- 3) Williams DM, Lee DY, Hamilton BH et al: The dissected aorta: percutaneous treatment of ischemic complications—principles and results. *J Vasc Interv Radiol*, 1997, **8**: 605-625.
- 4) Dake MD, Kato N, Mitchell RS et al: Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N Engl J Med*, 1999, **340**: 1546-1552.
- 5) Eggebrecht H, Lönn L, Herold U et al: Endovascular stent-graft placement for complications of acute type B aortic dissection. *Curr Opin Cardiol*, 2005, **20**: 477-483.
- 6) 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. *Am Heart J*, 2005, **149**: 592-599.
- 7) Wheat MW Jr: Current status of medical therapy of acute dissecting aneurysms of the aorta. *World J Surg*, 1980, **4**: 563-569.
- 8) Nienaber CA, Fattori R, Lund G et al: Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement. *N Engl J Med*, 1999, **340**: 1539-1545.
- 9) Kato N, Hirano T, Shimono T et al: Treatment of chronic aortic dissection by transluminal endovascular stent-graft placement: preliminary results. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, **12**: 835-840.
- 10) Kato N, Shimono T, Hirano T et al: Midterm results of stent-graft repair of acute and chronic aortic dissection with descending tear: The complication-specific approach. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2002, **124**: 306-312.
- 11) Kato N, Shimono T, Hirano T et al: Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of type A aortic dissection with an entry tear in the descending thoracic aorta. *J Vasc Surg*, 2001, **34**: 1023-1028.
- 12) Kusagawa H, Shimono T, Ishida M et al: Changes in false lumen after transluminal stent-graft placement in aortic dissections: six years' experience. *Circulation*, 2005, **111**: 2951-2957.

Stent Grafting for the Treatment of Aortic Dissection

Noriyuki Kato

Department of Radiology, Mie University, Mie, Japan

Key words: aortic dissection, stent-graft, endovascular repair

Stent grafts for the thoracic aorta were approved in Japan in 2008. It is well known that stent grafts are useful in cases of aortic dissection as well as those of aortic aneurysm. Although the indication of the newly approved device is thoracic aortic aneurysms, cases of so-called “dissecting aneurysms” also benefit from it. On the other hand, the indication for acute dissection needs to be discussed further except for cases with complicated type B dissection.

(J Jpn Coll Angiol, 2008, **48**: 263–267)