

胸部大動脈疾患に対する Transluminal Stent-graft Placement の 適応と限界, 手術か endovascular surgery か

草川 均¹ 下野 高嗣¹ 加藤 憲幸² 石田 正樹² 澤田 康裕¹
日置 巖雄¹ 小野田幸治¹ 平野 忠則³ 竹田 寛² 矢田 公¹

要 旨 : 1996年11月から施行された胸部大動脈疾患に対する Transluminal Stent-graft Placement (TSGP) の治療成績を過去6年間の手術成績と疾患部位別に比較検討した。82例のTSGP施行例(T群), 42例の手術例(O群)を対象とした。TSGPによるステントグラフト留置部位は基本的に左鎖骨下動脈分岐の末梢からTh10レベルまでとし, 留置部位が頸部分枝分岐をふさぐ遠位弓部瘤ではバイパス手術を先行させた。真性瘤のうち, 下行瘤ではT群26例, O群5例, 遠位弓部瘤ではT群3例, O群23例であった。仮性瘤ではT群6例, O群2例, 解離ではT群47例(急性逆行A15例, 急性B17例, 慢性B15例), O群12例(急性逆行A6例, 慢性B6例)であった。T群のうち, 手術がハイリスクで行えない消極的適応は, 下行瘤の12例(46.2%), 遠位弓部瘤の3例(100%), 仮性瘤の3例(50%), 解離の0例であった。治療成績では, 真性瘤のうち下行瘤では入院死亡がT群1例(3.8%), O群なし, 追加処置がT群2例(7.6%), O群なし, 脳障害がT群なし, O群1例(20.0%), 遠隔破裂は両群なしであった。遠位弓部瘤ではT群1例(33.3%)が入院死亡, 2例(66.7%)に脳梗塞を発症し, 成績不良であった。仮性瘤ではT群で入院死亡1例(16.7%), 再TSGPが1例(16.7%), O群では入院死亡, 脳障害なし。解離のうち, 急性では入院死亡がT群2例(6.3%), O群2例(33.3%)で, 追加処置がT群7例(21.9%), O群1例(16.7%)で行われ, 遠隔破裂はT群なし, O群1例(16.7%)であった。慢性ではT群, O群とも入院死亡なし, 追加治療, 術後破裂例なしであった。TSGPの成績は良好で, 手術がハイリスクな症例にも適応拡大できるが, 解剖学的な制限がある。遠位弓部瘤での脳障害, 急性解離での内膜損傷が問題で, 今後の課題である。(日血外会誌 13 : 545-551, 2004)

索引用語 : 胸部大動脈, ステントグラフト, 手術

はじめに

胸部大動脈疾患に対する外科手術は, 術式や体外循環の進歩により成績は向上しているものの, 侵襲が大きいいため合併症の頻度は高い。外科手術より低侵襲な治療手段として経カテーテル的ステントグラフト留置

術, Transluminal Stent-graft Placement (TSGP) があり, 良好な初期成績が報告されている¹⁻⁶⁾。TSGPか手術かの治療の選択については, 病変の種類, 部位, 全身状態, 治療成績などの要因が考慮されなくてはならない。今回われわれは, 過去6年の胸部大動脈疾患の治療における手術かTSGPかの患者選択について明らかにし, それらの治療成績を比較検討し, TSGPの適応, 限界, 問題点について考察したので報告する。

対象と方法

1996年11月から2002年12月までに施行した82例のTSGP施行例(T群), 42例の手術例(O群)を対象とした。

1 三重大学医学部胸部外科(Tel: 059-232-1111)
〒514-8507 三重県津市江戸橋 2-174
2 同 放射線科
3 松阪中央病院放射線科
受付: 2003年10月28日
受理: 2004年7月7日

各疾患部位別の症例数をTable 1に示した。大動脈解離では、急性発症で入院し、経過観察中に治療を行ったものは急性例とした。急性解離に対するTSGPでは発症から治療までの最長期間は27日であった。急性B型解離の手術例はなかった。

TSGPを考慮する症例では全例であらかじめDSAを行い、TSGPが解剖学的に可能かの判断を行った。即ち、TSGPによるステントグラフト留置部位は基本的に左鎖骨下動脈分岐の末梢からTh10レベルまでとし、アクセスルートが細すぎたり、蛇行が強かったりせず、十分確保できるかを確認した。可能とされた症例には積極的にTSGPを行う方針とした。留置部位が頸動脈分岐をふさぐ遠位弓部瘤では、適応をTSGPを手術がハイリスクとされたものに限定し、術前マタテストにて頸部分枝の遮断の可否を評価し、可能なものに加藤らの方法⁷⁾に従って、頸部分枝へのバイパス手術を先行させて行った。TSGPの適応を、手術も可能なもの、もしくは緊急手術の代わりに行うものを積極的適応、手術がハイリスクで行えないものを消極的適応に分けると、消極的適応は、下行瘤の12例(46.2%)、遠位弓部瘤の3例(100%)、仮性瘤の3例(50%)、解離の0例であった。ステントグラフトのステントはGianturcoのZステントを使用し、グラフトについては解離症例ではePTFEを使用した。その他の疾患でも当初ePTFEを使用していたが、serum leakageを疑う症例がみられ、2001年以降の症例ではダクロングラフトを使用している。TSGPの挿入手技についてはすでに報告している通りである^{1,2)}。

手術症例では、胸部大動脈疾患のうち、TSGPの対象にもなる部位のもののみを対象とした。下行大動脈置換に対しては左開胸で常温部分体外循環を併用して行った。基本的に、上行や弓部の置換を伴うものは正中切開で超低体温体外循環、順行性脳分離体外循環を併用したが、遠位弓部真性瘤の2例と慢性B型解離の4例では左開胸で超低体温脳循環停止下にopen proximal anastomosisを行った。

結 果

1 下行真性瘤

術前状態をTable 2に示した。T群は積極的適応と消極的適応に分けた。年齢はT群の消極的適応でやや高い傾向を認めたが有意差はなかった。破裂例の3例中、2例は左胸郭成形術後、1例は進行食道癌における大動脈—

Table 1 Patient distribution

	Group T (n=82)	Group O (n=42)
True aneurysm	29	28
Descending	26	5
Distal arch	3	23
Pseudoaneurysm	6	2
Aortic dissection	47	12
Acute retrograde A	15	6
Acute B	17	0
Chronic B	15	6

食道癌の症例であった。T群の消極的適応の術前リスクとしては脳梗塞、COPDが高率にみられた。治療結果をTable 3に示した。入院死亡はT群の消極的使用の1例(8.9%)にみられ、これは全身性アミロイドーシスの症例で、これによる心不全が原因であった。術後在院日数、輸血症例数はT群で明らかに低値で、TSGPの低侵襲性を反映していた。術後合併症としては、T群では3例にみられ、呼吸不全が1例であった。他の2例はTSGP特有のもので、うち1例は末梢landing zoneのendoleakで2年後再TSGPを行った。残る1例はendoleakを有しない瘤増大で、2年後開胸手術を行い人工血管置換を行ったが、原因がserum leakageと考えられた。それまでステントグラフトのグラフトはePTFEを使用していたが、2001年以降は解離症例を除いては、ダクロンを使用している。O群では2例(40%)に術後合併症がみられ、脳梗塞+肺炎が1例、創部感染が1例であった。平均約3~4年の追跡期間にて、死亡はT群の食道癌による癌死1例のみで、破裂症例はみられなかった。しかし、1年以上CTフォローアップを行ったT群の13例中、瘤の明らかな縮小を示したものは3例(23.1%)にとどまった。

2 遠位弓部真性瘤

この部位の病変に関しては外科的手術を基本方針とした。T群はTable 4に示した消極的適応の3例のみで、63歳の肺癌放射線治療中の破裂例、75歳の脳梗塞と心筋梗塞の合併例、68歳の悪性黒色腫インターフェロン療法中例で、上行大動脈から頸部分枝への人工血管によるバイパス術後にTSGPを行った。入院死亡1例(33.3%)は縦隔炎によるもの、遠隔死1例は敗血症によるもので、術後脳梗塞を2例(66.7%)に認めた。術前状態不

Table 2 True aneurysm of descending aorta - Preoperative data

	Group T (n=26)		Group O (n=5)
	Positive use (n=14)	Negative use (n=12)	
Age (years)	67.6±6.1	70.4±8.6	68.2±3.1
Male/Female	13/1	9/3	2/3
Rupture	0 (0%)	3 (25.0%)	1 (20.0%)
Complication			
Cerebral infarction	0 (0%)	7 (58.3%)	0 (0%)
COPD	0 (0%)	4 (33.3%)	0 (0%)
Hypertension	6 (42.9%)	4 (33.3%)	3 (60.0%)
IHD	4 (28.6%)	2 (16.7%)	1 (20.0%)

COPD; chronic obstructive pulmonary disease, IHD; ischemic heart disease

Table 3 True aneurysm of descending aorta - Results

	Group T (n=26)		Group O (n=5)
	Positive use (n=14)	Negative use (n=12)	
Hospital death	0 (0%)	1 (8.9%)	0 (0%)
Postoperative stay in hospital (days)	23.7 (14-39)		71.8 (30-180)
Blood transfusion	0 (0%)	1 (8.9%)	5 (100%)
Major complication	3 (21.4%)	0 (0%)	2 (40%)
Follow-up period (months)	32.7 (7-77)	46.8 (17-79)	42.0 (15-64)
Late death	0 (0%)	1 (8.9%)	0 (0%)
Late rupture	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Additional intervention	2 (14.3%)	0 (0%)	0 (0%)

Table 4 TSGP (Group T) of true aneurysm of distal arch

	Age	M/F	Preoperative state	Result
Case 1	63	M	Radiation therapy for lung cancer Rupture	Late death due to sepsis (3 months)
Case 2	75	M	Cerebral infarction & OMI	Hospital death due to mediastinitis (3 months) New cerebral infarction
Case 3	68	M	Interferon therapy for malignant melanoma	Cerebral infarction, Alive

良例とはいえ、O群の手術死亡2例(8.7%)、入院死亡2例(8.7%)と比べても成績は不良で、積極的な使用を行う成績ではなく、この手技での問題点、課題と考えられた。

3 仮性瘤

術前状態と治療結果をTable 5に示した。T群の積極的適応3例はすべて外傷性のものであり、成績良好であった。T群の消極的使用のうち、1例は82歳の感染瘤破裂例で、術前状態不良、さらに破裂制御も不確実にて

Table 5 Pseudoaneurysm

	Group T (n=6)		Group O (n=2)
	Positive use (n=3)	Negative use (n=3)	
Age (years)	64, 16, 64	72, 82, 70	46, 42
Etiology			
Aneurysm on anastomosis	0	1	0
Infection	0	2	0
Trauma	3	0	2
Rupture	1	1	0
Hospital death	0	1 (MOF)	0
Late death	0	1 (Cerebral bleeding, 5months)	0
Late rupture	0	0	0
Additional intervention	0	1 (TSGP, 10months)	0

MOFで3日目に死亡した。追加治療は、下行置換術後の末梢吻合部瘤に対するTSGPの5か月後、endoleakにて再TSGPを行った1例であった。O群の2例は解剖学的にTSGP不可能な外傷例で、結果は良好であった。T群、O群とも遠隔破裂はみられなかった。

4 急性大動脈解離

術前状態をTable 6に示した。A型逆行解離症例では、T群15例中8例、O群の6例全例で上行もしくは弓部の偽腔は開存していた。また、分枝虚血、破裂の解離合併症は、T群B型解離で17例中8例(47.1%)に認め、解離合併症のない9例は、大動脈径が4cm以上あり、将来の瘤化予防の目的でTSGPを行った¹⁾。Table 7に治療結果を示した。T群の入院死亡は32例中2例(6.3%)で、MOFと腸管壊死が原因であった。O群の2例(33.3%)の入院死はいずれも腸管壊死によるものであった。術後合併症としてはT群では逆行A型の3例(20.0%)とB型の4例(23.5%)の計7例に認めた。このうち5例はTSGP特有の合併症で、うち3例は発症9日以内の施行例でのステントグラフトのlanding zoneでの内膜損傷によるもので、追加治療としてTSGPを2例に1か月後と4か月後に、手術を1例に7か月後に行った。2例はendoleakで、追加治療として1例には1年後TSGPを、1例には手術を1か月後に行ったが、後者は肺炎のため15か月目に遠隔死した。その他に、TSGP後に頸部分枝に存在したreentryがentryとなり、上行弓部の偽腔が血栓化せず手術を要した1例、3か月後に完全に偽腔が血栓化していたステントグラフトから離れた中

枢下行大動脈に新しくIntimal tearを生じ、再TSGPを行った1例があった。O群では縦隔炎、対麻痺、上行置換後の弓部拡大で20か月後弓部置換を要した症例が合併症としてみられた。遠隔破裂はT群ではなく、O群で1例に疑われ、遠隔死した。

5 慢性大動脈解離

T群、O群とも入院死亡はなく、追加治療、術後破裂例もなかった。O群の1例でTransient neurological dysfunctionを認めた以外に特に合併症を認めなかった。

考 察

胸部大動脈疾患に対するTSGPは真性瘤、仮性瘤、大動脈解離で行われており、手技も各施設で確立され、良好な初期成績が報告されている¹⁻⁶⁾。したがって、胸部大動脈疾患の治療体系におけるTSGPの位置付けが必要な時期にさしかかったものと思われる。そのためにはTSGPと手術での治療成績の比較検討、TSGPの適応、限界、問題点、今後の課題についての考察が必要である。

TSGPは手術と比較した場合、一般的に侵襲は小さく、解剖学的な制限がある。これらの要因に加え、治療成績を加味して、各症例に対し、TSGPを行うか、手術を行うかの方針が決定されるべきと考えられる。TSGPの歴史は手術と比較して新しく、遠隔成績に関するデータの蓄積が少ないこと、TSGP特有の合併症としてendoleakがあるため、治療効果の確実性に劣ることなどがTSGPの劣る点と思われる。しかし、一方で、

Table 6 Acute dissection - Preoperative data

	Group T (n=32)		Group O (n=6)
	Retrograde A (n=15)	B (n=17)	Only retrograde A
Age (years)	58.3±11.0	66.1±6.7	55.3±10.4
Male/Female	15/0	12/5	4/2
Rupture	1 (6.7%)	2 (11.8%)	0 (0%)
False lumen of ascending aorta or arch	Open 8 Thrombosed 7		Open 6 Thrombosed 0
Complication due to dissection	15 (100%)	8 (47.1%)	6 (100%)

Table 7 Acute dissection - Results

	Group T (n=32)		Group O (n=6)
	Retrograde A (n=15)	B (n=17)	Only retrograde A
Hospital death	0 (0%)	2 (11.8%)	2 (33.3%)
Complication	3 (20.0%)	4 (23.5%)	3 (50.0%)
Intimal injury	1 (Iv: 1 day)	2 (Iv: 0, 7 days)	Mediastinitis 1
Endoleak	1	1	Late dilatation of arch 1
Patent false lumen of ascending aorta	1	0	Paraplegia 1
Heterotropic dissection	0	1	
Follow-up period (months)	37.2 (7-69)	47.7 (12-71)	51.2 (14-82)
Late death	0 (0%)	1 (5.9%)	1 (16.7%)
Late rupture	0 (0%)	0 (0%)	1 (16.7%)
Additional intervention	3 (20.0%)	4 (23.5%)	1 (16.7%)

Iv; Interval from onset to the treatment

TSGPIは手術に比べ、癒着などの影響を受けないため、再介入しやすい有利な点を持っている。

今回のわれわれの経験からは、TSGPの低侵襲性は治療成績にも十分反映されており、解剖学的な条件をみたく真性瘤、仮性瘤、大動脈解離についての成績は良好であった。手術に比べ、出血、脳障害、その他人工心肺装置の影響が少なく、死亡率も低くなっており、下行真性瘤ではTSGPの方が輸血率ははるかに低く、入院期間も短かった。さらに今までは手術非適応と判断されていたようなハイリスク症例に対する治療の可能性が拡大した。特に、下行真性瘤、外傷性下行大動脈仮性瘤、A型逆行性を含む下行大動脈解離においては、基本的に治療の第1選択としてよいと考えている。

ただし、頸部分枝へのバイパス手術を先行させて行った、遠位弓部真性瘤でのTSGPの3例の成績は、八

イリスク症例に対して行ったことを考慮しても、脳合併症が2例、感染が2例、入院死亡1例と、手術と比較しても不良であり、現在のところ、適応を十分に絞るべきかと考える。この領域に対するTSGPは枝つきステントグラフト⁸⁾やバイパス手術先行⁷⁾で行う方法が試みられているものの、やはり粥状硬化の強い弓部、弓部分枝での心拍動下の操作が不可避で、塞栓による脳梗塞のリスクが大きくなるのはやむをえない。また、常温における脳血流の遮断、血流障害も考慮せねばならない。今回われわれは、上行大動脈の粥状硬化のほとんどない症例に対し、加藤らの方法⁷⁾に従い、上行大動脈から頸部分枝へのバイパスを先行させて行った。TSGPは、そのバイパスした人工血管につけた側枝からアプローチしたが、その過程でバイパス末梢への血流を障害していた可能性も否定できず、手技、方法につ

いてもさらに工夫や改良が今後必要である。

TSGP特有の合併症としては、endoleakがあり、下行真性瘤26例中2例、仮性瘤6例中1例、急性解離32例中2例に認め、慢性解離15例にはなく、すべてType Iであった。急性解離の1例にて大きなendoleakで手術を要した以外は、比較的小さいもので、再TSGPにて解決した。その他に、急性解離に特有のものとして、すでに報告しているように⁹⁾、発症9日以内の施行例における、landing zoneでの内膜損傷に伴う瘤状変化がある。急性解離32例中3例にみられ、2例は再TSGP, 1例で手術を行い、解決している。現在この内膜損傷の対策としては、近位下行のものでは、末梢を十分直線部分まで長くステントグラフトを入れること、解離合併症のない症例では、発症から約2週間おいてTSGPを行うことにしている。内膜への負荷の少ないステントグラフトの開発が望まれる。

TSGPの長期予後という観点からの未知の問題点として、血栓化した真性瘤、偽腔が将来どうなるかという問題がある。理想的には縮小、消失すれば安心であるが、文献的には、真性瘤では6か月以上で縮小率は14%と低く、endoleakがなくても拡大する症例がみられ¹⁰⁾、急性解離では6か月以上で拡大症例はないとの報告があるが²⁾、詳細なもの、より長期のもの報告はない。実際にはわれわれのデータでも真性瘤は1年で23.1%、急性解離の偽腔は2年で94%、慢性解離の偽腔は2年で88%が縮小もしくは消失した。今のところTSGP後の遠隔破裂は観察されていないが、残存した瘤や偽腔の血栓化部分がどの程度将来の遠隔破裂や遠隔予後に影響するのか、さらなる長期経過観察が必要である。さらにTSGPのデバイス、特にステント部分の長期の耐久性についても長期の経過観察をしていかなければならない。

結 語

TSGPは手術より低侵襲なため、概して手術と比較して、初期中期成績良好で、ハイリスク症例にも適応拡大できるが、解剖学的制限がある。下行瘤、外傷性仮性瘤、解離については解剖学的に適合すれば、TSGPを積極的に行ってよいと考える。しかし、遠位弓部瘤に対するTSGPは、脳障害の発生が問題で、現在は慎重に適応を絞っている。また、急性解離に対するTSGP特有の合併症として、発症9日以内施行例の内膜損傷があ

Table 8 Chronic dissection (Only Type B)

	Group T (n=15)	Group O (n=6)
Age (years)	59.9±13.5	50.2±14.6
Male/Female	12/3	3/3
Rupture	0 (0%)	0 (0%)
Hospital death	0 (0%)	0 (0%)
Complication	0 (0%)	1 (16.7%)-TND
Follow-up period (months)	49.2 (32-64)	26.0 (11-76)
Late death	0 (0%)	0 (0%)
Late rupture	0 (0%)	0 (0%)
Additional intervention	0 (0%)	0 (0%)

り、解離合併症がなければTSGPを2週間以上たってから行う方針である。

文 献

- 1) Shimono, T., Kato, N., Yasuda, F., et al.: Transluminal stent-graft placements for the treatments of acute onset and chronic aortic dissections. *Circulation*, **106** (Suppl 1): I 241-247, 2002.
- 2) Dake, M. D., Kato, N., Mitchell, R.S., et al.: Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N. Engl. J. Med.*, **340**: 1546-1552, 1999.
- 3) Nienaber, C. A., Fattori, R., Lund, G., et al.: Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement. *N. Engl. J. Med.*, **340**: 1539-1545, 1999.
- 4) Palma, J. H., Souza J. A. M., Alves C. M. R., et al.: Self-expandable aortic stent-graft for treatment of descending aorta dissections. *Ann. Thorac. Surg.*, **73**: 1138-1142, 2002.
- 5) Buffolo, E., Palma, J. H., Souza, J. A. M., et al.: Revolutionary treatment of aneurysms and dissections of descending aorta: The endovascular approach. *Ann. Thorac. Surg.*, **74**: S 1815-1817, 2002.
- 6) Dake, M. D., Miller, D. C., Mitchell, R. S., et al.: The "first generation" of endovascular stent-grafts for patients with aneurysms of the descending thoracic aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **116**: 689-704, 1998.
- 7) Kato, M., Kaneko, M., Kuratani, T., et al.: New operative method for distal aortic arch aneurysm: Combined cervical branch bypass and endovascular stent-graft Implantation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **117**: 832-834, 1999.
- 8) Inoue, K., Hosokawa, H., Iwase, T., et al.: Aortic arch

- reconstruction by transluminally placed endovascular branched stent graft. *Circulation*, **100** (Suppl II): II-316-321, 1999.
- 9) Kato, N., Hirano, T., Kawaguchi, T., et al.: Aneurysmal degeneration of the aorta after stent-graft repair of acute aortic dissection. *J. Vasc. Surg.*, **34**: 513-518, 2001.
- 10) Sakai, T., Dake, M. D., Semba, C. P., et al.: Descending thoracic aortic aneurysm: Thoracic CT findings after endovascular stent-graft placement. *Radiology*, **212**: 169-174, 1999.

Adaptation and Limitation of Transluminal Stent-graft Placement as Part of Therapeutic Strategy for Thoracic Aortic Disease –Surgery or Endovascular Surgery–

Hitoshi Kusagawa¹, Takatsugu Shimono¹, Noriyuki Kato²,
Masaki Ishida², Yasuhiro Sawada¹, Iwao Hioki¹, Koji Onoda¹,
Tadanori Hirano³, Kan Takeda² and Isao Yada¹

1 Department of Thoracic Surgery, Mie University School of Medicine

2 Department of Radiology, Mie University School of Medicine

3 Department of Radiology, Matsusaka Central Hospital

Key words: Thoracic aorta, Stent-graft, Surgery

Transluminal Stent-graft Placement (TSGP) is a new and less invasive treatment than conventional surgery. Result of 82 cases of TSGP (Group T) and 42 cases of conventional surgery (Group O) for thoracic aortic diseases was evaluated, and strategy for thoracic aortic diseases was discussed. Descending true aneurysm, distal arch true aneurysm, pseudoaneurysm, acute dissection which contains type B and retrograde type A, and chronic type B dissection were the subjects. 1: Descending true aneurysm - hospital death occurred in 1/26 cases (3.8%) in Group T, 0/5 cases (0%) in Group O. Additional treatment was needed in 2 cases (7.6 %) of Group T, in no cases of Group O. Cerebral infarction occurred in no case of Group T, in one case (20%) of Group O. Late rupture was not observed in either group. It was used conservatively in 12 patients (46.2%) who will not undergo invasive surgery. 2: Distal arch true aneurysm – aorto - cervical branch bypass preceded TSGP in 3 cases because the stent - graft occluded the orifice of cervical branches. TSGP for all 3 patients was conservatively used. One hospital death and two cerebral infarctions were observed, thus results were poor. 3: Pseudoaneurysm - hospital death resulted in 1/6 cases (16.7%) in Group T, 0/2 cases in Group O. One case (16.7%) had an additional treatment in Group T, but there was no such case in Group O. Three cases (50%) was negative use in Group T. 4: Acute dissection – 32 cases of Group T contained 15 retrograde Type A cases and 17 type B cases. All 6 cases in Group O were retrograde Type A cases. Hospital death occurred in 2/32 cases (6.3%) in Group T, 2/6 cases (33.3%) in Group O. Additional treatment was carried out in 7 cases (21.9%) of Group T, one case (16.7%) in Group O. In those patients of Group T, 3 patients who had TSGP within 9 days after onset developed aneurysmal change on the landing zone due to intimal injury. Late rupture was not observed in Group T, but was suspected in one case (16.7%) of Group O. 5: Chronic dissection – There were no hospital deaths, additional treatment, or late rupture in either group. The result of TSGP was good and TSGP was adapted in the cases who were at high risk for open surgery. If the anatomical conditions are appropriate for TSGP, TSGP may be the first treatment of choice. The problems of TSGP were cerebral infarction in distal arch true aneurysms and intimal injuries in acute dissections. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **13**: 545-551, 2004)