

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

循環器専門医 (2005.09) 13巻2号:325～328.

【循環器学2005年の進歩】
血管外科学研究の進歩

笹嶋唯博

【循環器学2005年の進歩】

血管外科学の進歩

旭川医科大学第一外科 ささ じま ただ ひろ
笹嶋唯博

はじめに

血管外科は open surgery から低侵襲の血管内治療へ急速にシフトしている。これは米国の医療事情とも関係するが、血管内治療のデバイスの改良がその発展に拍車をかけ治療成績も向上している。主な進歩をあげると、動脈閉塞に対しては、バルーン血管拡張術 (percutaneous transluminal balloon angioplasty: PTA)/stent, 鼠径部以下への動脈に対し比較的良好な成績が示されている subintimal PTA, 頸動脈ステントなどが欧米で盛んである。腹部大動脈瘤に対してはステントグラフト内挿術がすでに適応, 術式, デバイスが確立され, open surgery と適応が相半ばしている。本邦では商品化されたデバイスがようやく厚生省の認可を得られそうであり, その爆発的な使用が予想される。open surgery は低侵襲化がそれほど進んでいないが, 鏡視下腹部大動脈手術が確立されつつある。静脈では, 深部静脈血栓症に対する catheter directed thrombolysis や Hydrolyzer (Cordis) 治療, 静脈瘤に対する Radiofrequency obstruction (RFO) (Closure, VNUS) などが高度先進医療の認可に向けて臨床治験が開始されている。

第33回日本血管外科学会における発表からわが国における最新情報を探したが, 血管外科の進歩を1年間に限定した場合, 提示される研究成

果はきわめて限定されるので, 2005年の発展過程にあるものを中心に解説する。また血管外科の進歩は医療状勢とも密接に連動している。米国の医療情報は New York, Montefiore Medical Center 血管外科の大木隆生教授に主にご教示いただいたものであることを申し添える。

最近の米国医療事情と血管外科

外科手術は急速に低侵襲化に向かっているが, これは米国の医療事情の影響が大きい。欧米の手術技術点数はわが国の外科手術点数と金額的にはほぼ同じだが, 最大の相違は米国の場合, それが純粋に技術料として算定されており, 直接外科医の収入になる点である。わが国の手術点数には手術室使用量や人件費などが含まれており, それが病院収入の一部を構成しており外科医の収入には反映されない。当然のように給料格差もない。

この相違がもたらす結果として, 米国の医師の場合, 手術数が収入に直結しているので1例でも多く手術をこなし, 自己の収入を増加させようとする。米国の病院収入は包括医療として別に保証され, これは在院日数を短く, 医療材料を少なく抑えるほど増加する仕組みである。たとえば米国の包括医療は間欠性跛行に対して2万ドルを保証しているが, これを血管外科医が手術で治療した場合, 人工血管, 縫合糸などの医療材料, 手

[Key words] 血管内治療, ステント, ステントグラフト, 大動脈瘤, 動脈塞栓

表1 血管内治療の種類

経皮経管的血管形成術 (PTA)
・ 経管的動脈内血栓溶解療法 (PTR)
・ 経管的レーザー血管形成術 (PTLA)
・ 経管的動脈硬化切除術 (PT atherectomy)
・ 経管的ステント留置術
経管的人工血管留置術 (TPEG)
PTA: percutaneous transluminal angioplasty, PT(R): (recanalization), PT(L)A: (LASER), TPEG: transluminally placed endovascular grafting

術室使用料と人件費、3日入院などの経費がかかるが、一方、これをPTA/stentで治療した場合、入院は1日、手術時間は1時間以内、材料費はカテーテルとステントなど大幅な医療費率の低減となり、同じ疾患の治療でも病院収入は大幅増となる。医療材料節減、短い在院日数の医療に努める医師は病院収入増加に貢献することになるのでそのように治療する医師を高く評価し、経済的にも人的にも厚遇する。そのような背景から医師も病院も血管内治療を積極的に推進するわけである。これに医療器械メーカーが加わって、よりよいデバイスを安く供給する結果、治療成績も向上する。米国の血管外科医は短時間手術、短期入院を達成する治療ストラテジーを優先し、より多くの症例をこなして自分の収入増を図る。これが米国の現状であり、世界の血管外科の現状を理解し、動向を推察するうえでこのような背景を是非とも知っておく必要がある。

以上から米国の血管外科治療はすべての領域で血管内治療が推進され、open surgeryは減少し、とくに長時間手術は行われない。そのための弊害として、血管外科研修医のための修練症例数の減少があるが、一方で、血管内治療領域の拡大に伴って血管外科医の血管内治療医としての地位が確立しつつあり、修練期間も短いことから血管外科医の志望者が増加しているのも米国特有である。一方、労力と収入が比例しない日本やドイツでは外科医の減少に歯止めがかからず、ドイツでは東欧圏の医師の移入が増えている。

血管内治療

encovascular interventionには末梢動脈に対するPTA, PTLA, PA, atherectomyとこれらに併用される血管内ステント、および動脈瘤に対するステントグラフト、静脈では深部静脈血栓症に対する下大/上大静脈フィルター、hydrolyzor、下肢静脈瘤に対するレーザー凝固治療などが含まれる(表1)。

1. 動脈閉塞

頸動脈狭窄の治療はNew York, Montefiore Medical Centerの大木教授が講演で述べられている。頸動脈狭窄に対する内膜摘除術(endoarterectomy: EA)の脳梗塞予防効果はNASCET, ECST(有症候例)、およびACAS, MRC/ACST(無症候例)の臨床試験から明らかであり、ガイドラインとして症状のある狭窄>50%、症状のない例の狭窄>60%がEAの適応とされている。しかしcarotid stenting(CAS)はSAPPHIRE trialにおいてEAに伴う脳合併症、心筋梗塞、手術死亡などを50%減少させたことから、AAAに対するステントグラフト同様に頸動脈狭窄の治療選択肢として確立されたといえる。2003年の日本脳神経外科学会の調査によると本邦では脳神経外科で年間約1,500例が実施されている。これも米国との医療事情の相違によるが、本邦における脳神経外科専門医数が、米国の2倍に及ぶ現状が反映されている。

下肢動脈閉塞に対するPTAはステントの併用がルーチンに行われるようになり、多くのdeviceが臨床使用可能となって(表2)、少なくとも腸骨動脈狭窄に対しては良好な開存率があげられている。適応はTASCの基準に準ずるが、糖尿病/維持透析例などhigh-risk例の増加により多発病変に対するPTA/stentと末梢バイパスの併用が増加している。末梢動脈閉塞に対するsubintimal angioplastyの臨床研究がイギリスを中心に進められている。今回血管外科学会で特別講演があった英国Leicester大学、Naylor教授の成績を紹介

表2 商品化されている PTA/stent

製造元	PTA balloon (口径, 特徴)	stent (口径/長さ)
Cordis	Power Flex P3 (4~12 mm, 高耐圧)	SMARTer 40 (6~12 mm)
	Thrill Slalom (3~8 mm, 高耐圧)	
	Opta Pro (4~12 mm, 高柔軟性)	
	Palmaz balloon/stent (4~12 mm, 一体型)	
Bard	Centurion (4~10 mm, 高耐圧)	LUMINEXX (6~12 mm/2~10 cm)
	Opti-Plast XT (4~10 mm, 高柔軟性)	
Boston Sc	Synergy (3~12 mm, 高柔軟性)	Easy Wallstent (9~15 mm/4~10 cm) Easy Wallstent RP
	Ultra-thin Diamond	
	透析用 (4~8 mm, 高耐圧, 高柔軟性)	
	末梢用 (3~12 mm, 高柔軟性)	
	Wanda (3~12 mm, 高柔軟性)	

表3 endovascular graft と臨床使用状況

腹部大動脈 (腸骨動脈) 瘤							
	不成功	破裂	移動	endoleak	瘤縮小率	瘤拡大率	易操作性
1. Talent LPS	1.3%	0	1.3%	10%	—	2%	容易 難
2. AneuRx	3.3%	1.5%	5%	38%	50%	8.3%	
3. Zenith AAA	1.4%	0.3%	2.3%	7.4%	75%	1.5%	
4. Excluder		0.2%	2%	20%	20%	14%	

1: Medtronic (欧州使用可), 2: AneuRx (欧米使用可), 3: Cook (欧米使用可, 日本発売予定), 4: WL Gore (欧米使用可, 日本申請中)

胸部大動脈瘤 (遠位弓部-下行胸部大動脈瘤)	
Talent Variant	欧州使用可, 日本, 米国申請中
Zenith TX2	欧州使用可, 米国治験中, 日本申請予定
Excluder TAG	治験中 米国使用可

すると、領域別治療成績は technical success rate と limb salvage rate でみると、浅大腿動脈80~90%, 60% (5 year patency rate 40%), 脛骨動脈85%, 94% (3年) である。Naylor 教授は subintimal angioplasty が今や重症虚血肢の第一選択の治療と位置づけているが、諸外国での見解は一致していない。

2. 動脈瘤に対するステントグラフト

腹部大動脈-腸骨動脈瘤に対する endovascular AAA repair (EVAR) は欧米ですでに手技が確立

され、商品化されたステントグラフトが数種類選択肢として用意されている (表3)。動脈瘤の病態による選択が可能で、治療成績の安定化と相俟って各施設ともおよそ半数が EVAR を適用している。米国ではすでに3つの商品化された device があり、本学会において Ochsner Clinic Foundation, Dr. Money の報告にあるようにそれらの優劣も示されている (表3)^{1,2)}。わが国では本年内に Zenith AAA (Cook) が厚生労働省から認可される見通しであるが、前述のような世界の流れからみると遅きに失した感は否めない。

胸部大動脈瘤ステントグラフトは遠位弓部から下行胸部大動脈瘤が主な適応であり、大動脈解離と真性瘤に応用されている。現在、Talent (Medtronic)³⁾とValiantが欧州で臨床使用可能となっており、米国と日本が申請中である。本邦では多くの施設でhome-made deviceによる胸部大動脈瘤治療が長く行われてきたが、open surgeryの侵襲軽減のためステントグラフトの術中併用も数年前から盛んに行われている。

3. 静脈に対する血管内治療

欧米の多くの施設で採用されているRFOは国内でも一部の施設で個人購入されて臨床使用されている。維持透析に対する血管内治療は吻合部や静脈流出路狭窄病変による透析不全に対したただちに対応でき、拡張後は即時に透析を再開できる点で意義が大きい。

open surgeryの進歩

話題は動脈瘤、大動脈解離、頭蓋外頸動脈狭窄、および糖尿病の増加による下肢重症虚血などに限定される。

胸部大動脈では脊髄虚血の対策として、Netherlands, Maastricht 大学、Jacobs 教授の成績では、術前脊髄動脈起始部のMRA診断、術中モニターとしてsomatosensory or motor evoked potentials、術中血圧管理、脊髄ドレナージなどにより脊髄虚血合併症は3%以下に減少している。

腹部大動脈手術は低侵襲化が徐々に進んでおり、完全鏡視下手術が行われるようになり、またロボットによる腹部大動脈手術の開発も進んでいる。この領域では先進国のフランス、H. Mondor 病院のBecquemin 教授の講演では、いずれも現状では手術時間が通常のopen surgeryに比べ長い欠点があるが、解決されるとの見通しである。

糖尿病壊疽に対する動脈再建は手術時間および入院期間が長くなる一方、手術点数が低く算定されているので切断を3例実施したほうが病院も外科医にとっては収益があがる点は日米同じである。バイパスをルーチンに実施していない外科医にとっては、また手術成績を長期保証することは不可能であるので、したがって、バイパスと救肢を徹底する施設は世界的にも限定されている。そのような中で糖尿病性壊疽の増加により切断を回避し、バイパスに遊離皮弁を併用して救足を徹底する施設が存在価値を示している。

文 献

- 1) Zarins CK, White RA, Moll FL et al: The AneuRx stent graft: Four-year results and worldwide experience 2000. *J Vasc Surg* 2001; **33**: S135-145
- 2) Criado FJ, Fairman RM, Becker GJ et al: Talent LPS AAA stent graft: results of a pivotal clinical trial. *J Vasc Surg* 2003; **37**: 709-715
- 3) Criado FJ, Clark NS, Barnatan MF et al: Stent graft repair in the aortic arch and descending thoracic aorta: a 4-year experience. *J Vasc Surg* 2002; **36**: 1121-1128