

慢性静脈不全症に対する弁形成を主とした手術の予後 - air plethysmography (APG) による評価 -

林田 直樹¹ 村山 博和¹ 松尾 浩三¹ ビアス洋子¹ 浅野 宗一¹
大橋 幸雄¹ 中谷 充² 増田 政久² 中島 伸之² 龍野 勝彦¹

要 旨：1997年2月から2001年3月までの間に、静脈弁形成術及び付加手術を施行した慢性静脈不全患者7例8肢を対象に成績を検討した。2000年以降はair plethysmography(APG)を静脈機能の評価に用いた。

平均follow-up期間は23ヶ月で、潰瘍の再発は15ヶ月目に再発した1例のみで、潰瘍の非再発率は1年で100%、2年で75%と満足できるものであった。また、術後合併症は下肢深部静脈血栓症の1例のみであった。APGは術後患者では全員に施行した。ChristopoulosとNicolaidesが提唱するvenous filling indexとejection fractionから推定した潰瘍発生率で高い値(63%)を示した症例が検査後に潰瘍の再発をみたことはAPGが潰瘍の発生を予測できる可能性を示唆した。(日血外会誌 11 : 523-527, 2002)

索引用語：慢性静脈不全症，静脈弁形成術，Air plethysmography，下腿潰瘍

近年、慢性静脈不全症に対して積極的に弁形成術が施行されることが多くなってきた。しかし、その予後に関しては明解な解答は得られていない。そこで、最近注目されてきているair plethysmography(APG)を用いてその予後を評価できるかどうかを検討した。さらに、弁形成術の手法の問題点についても言及した。

対象と方法

1997年2月から2001年3月までに千葉大学第一外科および当センターで静脈弁形成術を受けた慢性静脈不全症の患者7例(8肢)を対象とした。深部静脈血栓症に続発する静脈弁不全症は適応外とした。女性5例、男性2例で年齢は30~76才(平均61才)であった(Table 1)。病期期間は1ヶ月から34年であった。職業はTable 1に示すごとく立ち仕事が多かった。手術適応としては下腿の静脈鬱滞性潰瘍(Table 2)や難治性、再発性静脈

瘤などの症状があり、かつ下行性静脈造影でKistner 3度以上の逆流(Fig. 1)がある者とした。症状としては下腿の静脈鬱滞性潰瘍が5例、びらんを伴う広範な色素沈着が1例、再発を繰り返す難治性下肢静脈瘤が1例2肢であった。付加手術としては、症例6, 7に高位結紮術を、症例1, 2, 4に高位結紮術とストリッピング術を施行した。症例1では5本、症例2と4では1本の不全穿通枝の結紮を施行した(Table 3)。弁形成の方法はKistner法¹⁾に準じ、浅大腿静脈の最高位の弁を対象に、直視下に8-0モノフィラメント糸で交連部の吊り上げを施行した。術中は静脈遮断中1mg/kgのヘパリンを全身投与した。Kistner法との違いは静脈切開を弁に切り込まずに弁の直上までとした点である(Fig. 2)。弁形成の評価は術中に対象とした弁の上流より横切開にて内視鏡(オリンパス社製 CHF-P20Q, 外径5.2mmの胆道鏡)を挿入し、弁形成の前後で逆流の程度を観察した(Fig. 3)。特別な加圧試験などはしなかった。形成が不十分であると判断された場合は静脈切開部を再び開いて吊り上げを追加した(症例3右下肢)。退院直前に術後の下行性静脈造影を施行した。下行性静脈造影は45度の傾斜で肘の静脈(主に尺側皮静脈)より5F, 110cmの力

1 千葉県循環器病センター心臓血管外科(Tel: 0436-88-3111) 〒290-0512 千葉県市原市鶴舞575

2 千葉大学第一外科
受付：2001年8月31日
受理：2002年3月29日

Table 1 Patient characteristics

Patient no.	Age (years)	Gender	Laterality	Time interval between onset and operation(years)	Occupation	Symptoms
1	65	F	L	3	housewife	ulcer
2	59	F	R	1/12	housewife	ulcer
3	76	F	R	34	housewife	varicose veins
			L	34		varicose veins
4	67	M	R	3	cook	ulcer
5	72	F	L	15	salesclerk	ulcer
6	30	F	R	7/12	hairdresser	ulcer
7	57	M	L	8	metalworker	erosion

F: female, M: male, R: right, L: left

Table 2 Characteristics of ulcers and erosion

Patient no.	Size(mm)	Location	Depth
1	25×55	just above medial malleolus	deep
2	30×37	anteromedial aspect of midleg	deep
4	20×20	10cm above medial malleolus	shallow
5	28×45	5cm above medial malleolus	deep
6	12×20	just above medial malleolus	deep
7	20×30	6cm above medial malleolus	shallow

テーテルを挿入し、先端を外腸骨静脈へ置き、50mlの造影剤をゆっくり注入し施行した。逆流誘発にはValsalva法を用いた。また、術後の抗凝固療法は症例3までは術後2日目から2週間のワーファリン投与を施行(INR1.5-2.0)していたが、症例3がワーファリン投与中止後に下肢深部静脈血栓症を発症したため、症例4以降は術後2日目から4週間ワーファリンを投与することとした。APGについてはACImedical社製APG-1000を用い、全例の術後と最近の2例では術前、術後に静脈機能を測定した。また、弾性ストッキングについては術後全例に昼間あるいは活動時の着用を勧めた。

結 果

症状は全例改善し、潰瘍、びらん例では1例を除いて全例2週間以内に治癒した。この1例(症例1)は潰瘍は縮小したが3週間後に植皮を施行した。follow-up期間(5~53ヶ月、平均23ヶ月)中、症例5が15ヶ月目に潰瘍再発したが、保存的治療(外来通院にて潰瘍の消毒とガーゼを厚めに当てて弾性包帯での潰瘍の圧迫)で再発後2ヶ月で治癒し、現在潰瘍は無い。潰瘍例における潰瘍非



Fig. 1 Descending venogram(case 5)

Left phot(pre-Ope.)shows the venous reflux of Kistner grade 3. Right phot(post-Ope.)shows the venous reflux of Kistner grade 0.

再発率はKaplan-Mayer法で1年で100%、2年で75%であった。術後の下行性静脈造影の結果は、5例はKistner 1度以下の逆流に改善したが、症例6と7の2例にKistner 3度の逆流の残存が見られた(Fig. 4)。しかし、この2例に潰瘍の再発は認めていない。術後1~50ヶ月後(平均17ヶ月後)に施行されたAPGの結果は静脈の逆流を示すVenous Filling Index(VFI)は平均4.8ml/sec(正常: 2ml/

Table 3 Operation procedures

Patient no.	Valve suspension	Commissure plication	High ligation of LSV	Stripping of LSV	Ligation of incompetent perforators
1	+	+	+	+	+
2	+	-	+	+	+
3R	+	-	-	-	-
3L	-	+	-	-	-
4	+	-	+	+	+
5	+	-	-	-	-
6	+	-	+	-	-
7	+	-	+	-	-

Valve suspension(internal method), Commissure plication(external method)
 LSV: large saphenous vein, +: performed, -: not performed

sec以下)であった。VFIは仰臥位から立位へ体位変換した時の機能的静脈容量が90%に到達した時の静脈容量をその時点までの静脈充満時間で割ったものである。下腿筋のポンプ機能を示すEjection Fraction(EF)は平均61% (正常：40%以上)であった。EFは一回の爪先立ち運動で得られた静脈の駆出量を機能的静脈容量で割ったものである。下腿筋のポンプ機能と静脈逆流の両方の影響を示すResidual Volume Fraction(RVF)は平均39% (正常：35%以下)であった。RVFは10回の爪先立ち運動でも残存した静脈容量を機能的静脈容量で割ったものである。ChristopoulosとNicolaidesら^{2,3)}によるVFIとEFからみた潰瘍発生率に術後のAPGの結果を当てはめると、正常が1肢、発生率2%が2肢、30%が2肢、32%が2肢、63%が1肢であった(Fig. 5)。潰瘍発生率63%を示した症例5はこの検査の2週間後に潰瘍の再発をみた。また、Fig. 5に術前のAPGも測定しえた最近2例の術前後の変化を示した。手術に関する合併症は前述したが下肢深部静脈血栓症を術後2週目に1例認めただけであった。ただし、手術手技上の合併症として、2例(症例1, 7)に静脈切開時に弁の損傷をみた。症例1は7-0モノフィラメント糸3針で修復し、症例7は8-0モノフィラメント糸1針で修復した。弾性ストッキングの術後の着用状況は、2例(症例5, 6)はきちんと着用し、2例(症例2, 3)は時々着用、3例(症例1, 4, 7)は術後数カ月のみ着用し、現在は全く着用していなかった。

考 察

症状に関しては、全例改善し、潰瘍再発例が1例で、潰瘍非再発率が1年で100%、2年で75%であった。こ



Fig. 2 Scheme and intraoperative phot(case 3 right)of valvuloplasty procedure
 A longitudinal venous incision dose not extend the valve level.

れはRajuらの報告とほぼ同様の成績であった^{4,5)}。しかし、当施設では弁形成単独施行例は潰瘍例中1例しか無く、弁形成術とその他の付加手術との両方の効果によるものと考えられた。まずストリッピングや穿通枝結紮などの手術を先行させ、それでも潰瘍が治らない場合に弁形成術を考慮するという考えもあるが、術前からKistner 3度以上の逆流が分かっている症例では、術後の静脈瘤や潰瘍の再発予防の観点からも同時に弁形成を行った方が良いと考えている。合併症としては術後2週間に深部静脈血栓症を発生した1例があり、その後はワーファリンによる抗凝固療法を術後4週間に延長することで対処している。術後の下行性静脈造影では2例にKistner 3

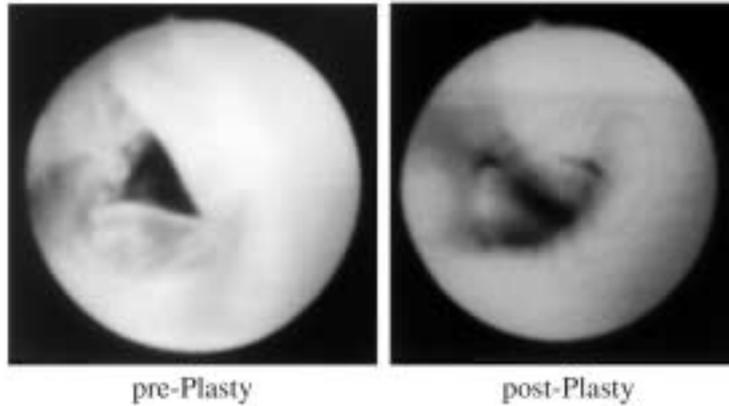


Fig. 3 Intraoperative angioscopy(case 2)
Right photo shows improvement of the prolapse in the leaflets.

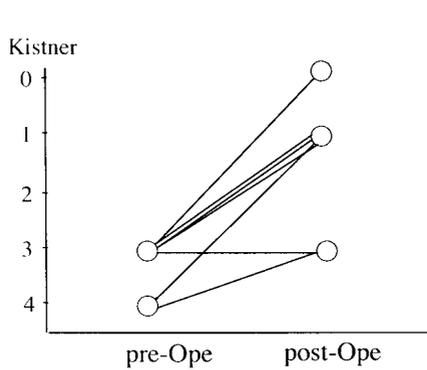


Fig. 4 Results of descending venogram

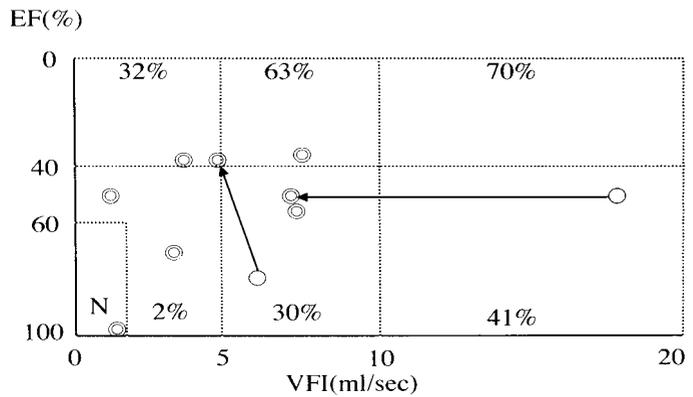


Fig. 5 Results of air plethysmography
A double circle shows postoperative values. A single circle shows preoperative values. Note the double circle in the 63% area. This patient had recurrence of leg ulcer after this examination. The number of percentage in this figure revealed incidence of leg ulcer according to Christopoulos and Nicolaidis's paper(2, 3)EF: ejection fraction of calf muscle, VFI: venous filling index, N: normal

度の逆流が残ったが、逆流する造影剤の濃度や逆流の速度は明らかに改善した。また、この2例の中1例(症例7)は美容上の観点から、皮膚切開を縦ではなく大腿部の付け根の皺に沿って置いたため、形成した弁の上流に内視鏡の挿入ができず、strip testのみで逆流の有無を判断せざるをえなかった。内視鏡による術中の逆流の程度の判断が重要であることが示唆された。また、もう1例(症例8)では外側からの弁の同定が大変難しく、術前の静脈造影から推測し弁の下流から縦の静脈切開を進めたが、誤って弁の一部を損傷し、その部を修復した。術中内視鏡では逆流はほとんど認めなかったが、術後の下行

性静脈造影では逆流を認めた。浅大腿静脈の最高位の弁を同定することが難しい症例もあり、これらに対する対策も重要であると思われた。術中の静脈切開時の弁の損傷は1例目にもみられ、弁の方向へ切り込む際は、ヘパリン生食水などを内腔にかけながら内腔を注意深く観察しながら切り込むことが重要と思われた。APGに関しては、術前術後で測定しえた例が少なかったので改善の程度については判定できなかった。しかし、ChristopoulosやNicolaidisが提唱するVFIとEFからみた潰瘍発生率では最も悪い63%を示した例が測定後2週間で潰瘍を再発したことから、ある程度潰瘍の発生しやすさを示すものと

考えられた。この症例の中には、潰瘍の無い健側肢も患側肢と同程度のAPGの結果を示したものもあり、健側肢についても今後注意深い経過観察が必要と思われた。Rajuらはドップラーにより弁形成後の弁の逆流を検討した結果、internal法がsleeve法やexternal法より耐久性が良かったと報告した⁵⁾。我々の施設では、弁形成後の術中内視鏡での逆流が軽度な例では交連部を外側から縫縮する方法 (external法) を追加した例もあった (症例1)。今後もinternal法を基本にして多少の追加処置を施す必要があると思われた。術中の弁の上流からの内視鏡による逆流の判断にも、下流から十分な圧がかからないのではとの意見もある。弁形成前後で比較しているので問題ないと思われるが、最近では手術台の頭部を少し挙げて逆流の程度を観察をしている。また、全ての静脈弁形成術において問題となるのは静脈を剥離後に外側から弁が同定できない例があることである。これに対しては、Rajuらの提唱するinitial adventitial dissection 法⁶⁾、即ち弁のありそうな場所で外膜を剥離し弁を同定する方法を今後試みたいと考えている。

まとめ

Kistner法に準じた弁形成術 (internal法) は付加手術と併用すれば原発性の慢性静脈不全症に対する術式として満足できる成績であった。潰瘍は全例改善し、再発

率も妥当な結果で、合併症も深部静脈血栓症1例のみであった。APGについては非侵襲的診断法であり、かつ定量的であり、今後は術前後で比較し、最も良いパラメーターを検討する必要があると思われた。

本論文の要旨は第29回血管外科学会総会 (2001年5月、福岡) にて発表した。

文 献

- 1) Kistner, R. L.: Deep venous reconstruction (1968-1984). *Inter. Angio.*, **4**: 429-433, 1985.
- 2) Christopoulos, D. and Nicolaides, A. N.: Air plethysmography. In *Surgical management of venous disease*. Raju, S. and Villavicencio, J. L., eds. 1997, Williams & Wilkins, pp86-96.
- 3) Christopoulos, D., Nicolaides, A. N., Cook, A., et al.: Pathogenesis of venous ulceration in relation to the calf muscle pump function. *Surgery*, **106**: 829-835, 1989.
- 4) Raju, S.: Venous valve reconstruction. In *Surgical management of venous disease*. Raju, S. and Villavicencio, J. L., eds. 1997, Williams & Wilkins, pp338-356.
- 5) Raju, S., Fredericks, R. K., Neglen, P. N., et al.: Durability of venous valve reconstruction techniques for "primary" and postthrombotic reflux. *J. Vasc. Surg.*, **23**: 357-367, 1996.
- 6) Raju, S. and Hardy, J. D.: Technical options in venous valve reconstruction. *Am. J. Surg.*, **173**: 301-307, 1997.

Outcome of Valvuloplasty with Additional Procedures for Chronic Venous Insufficiency and Estimation of Venous Function by Air Plethysmography

Naoki Hayashida¹, Hirokazu Murayama¹, Kouzou Matsuo¹, Yoko Pearce¹, Souichi Asano¹, Yukio Ohashi¹, Mitsuru Nakaya², Masahisa Masuda², Nobuyuki Nakajima² and Katsuhiko Tatsuno¹

1 Department of Cardiovascular Surgery, Chiba Cardiovascular Center

2 The First Department of Surgery, Chiba University School of Medicine

Key words: Chronic venous insufficiency, Venous valvuloplasty, Air plethysmography, Leg ulcer

Valvuloplasty with additional procedures (high ligation and stripping of large saphenous vein etc.) was performed in 8 limbs of 7 patients with chronic venous insufficiency between February 1997 and March 2001. They consisted of 2 men and 5 women with a mean age of 61 years. Air plethysmography has been used to evaluate venous function since 2000.

Recurrence of a leg ulcer was found in one case at the 15th postoperative month during the follow-up period (mean, 23 months). The ulcer-free rate was 100% and 75% at 1 and 2 years, respectively. One patient suffered the complication of deep vein thrombosis postoperatively. Christopolous and Nicolaides revealed that, in cases which the venous filling index and the ejection fraction of the calf muscle suggested the presence of the leg ulceration, there was indeed a high incidence (63%) of leg ulceration. This result suggests that APG can predict ulcer recurrence after valvuloplasty. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **11**: 523-527, 2002)