

## 5) 閉塞性動脈硬化症の診断と治療

新潟大学医学部第二外科 諸 久永

Current Diagnosis and Treatment of  
Atherosclerosis Obliterans

Hisanaga MORO

*Second Department of Surgery,  
Niigata University School of Medicine*

Non-invasive rheological evaluation of obliterative arterial lesions (ASO) has been recently performed by Duplex scanning or near-infrared spectroscopy. These examinations are useful to assess the severity of intermittent claudication, and to evaluate aerobic metabolic rate in ASO patients. Recently balloon angioplasty, laser angioplasty, and stent have been performed with an allowable results, however, restenosis following endovascular therapy and the graft failure following bypass surgery occurred frequently during long term follow-up. Therefore, more effort should be paid to clear the mechanism and to develop prevention against restenosis after endovascular surgery as well as against graft failure after bypass surgery.

Key words: atherosclerosis obliterans, endovascular surgery,  
Duplex scan, Near-infrared spectroscopy  
閉塞性動脈硬化症, 血管内治療, 近赤外分光法

## はじめに

高齢化社会を迎え、動脈硬化に基づく閉塞性動脈硬化症 (ASO) の増加は顕著なものがある。これに対する診断法および治療法にも新たな進歩があり、今回、これら最新の知見を踏まえて本症の診断法と治療法ならびに今後の課題について述べたい。

## I. 診断法

ASO の診断にあたっては、患者背景が一助となることが多い。一般に、中高齢者で喫煙、高血圧、高脂血症、糖尿病などの risk factor があって、慢性的な四肢の冷感、しびれ感があれば、本症が疑われる。問診上のポ

イントは、普通の人と一緒にどこまで歩けるか、どこが痛くなるか、どんな時に痛みは消失するかなどが重要である。視診上は、皮膚蒼白、チアノーゼ、筋萎縮、足趾の潰瘍・壊死に注意を払うことが重要で、触診・聴診も重要となることが多い。また、比較的簡便な検査として、ドプラー血流計による上肢及び下肢収縮期血圧比 (API) が下肢の臨床虚血症状分類 (Fontaine 分類) と良く相関することから、臨床の場で広く用いられている。本法は再現性に優れているものの、動脈壁が高度に石灰化した症例では臨床症状と合致せず、高値を示すことが報告されている<sup>1)</sup>。一般に、下肢骨格筋の運動耐容能の評価は難しく、運動療法・薬物療法時の客観的評価が得にくいことから、間歇性跛行肢の客観的評価が求

Reprint requests to: Hisanaga Moro,  
Second Department of Surgery, Niigata  
University School of Medicine,  
Niigata City, 951-8510, Japan

別刷請求先: 〒951-8510 新潟市旭町通1番町  
新潟大学第二外科教室 諸 久永

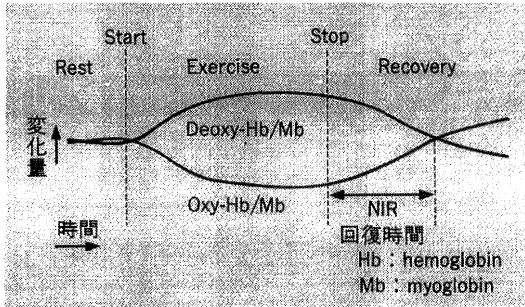


図1 運動負荷による Oxy-, Deoxy-Hb/Mb の経時的変化

められている。以前は、トレッドミルテストによる最大跛行距離測定が行われていたが、近年、近赤外分光法が広く普及してきた<sup>2)</sup>。本法は、虚血状態となった下肢筋肉組織での酸素動態を直接測定することにより、無侵襲的に、かつリアルタイムに短時間で組織酸素動態を把握するものである。虚血肢では、歩行によって増大した腓腹筋の酸素需要に応じることができないため、図-1に示す如く、Oxy-Hb が減少し、Deoxy-Hb が増加する。虚血肢が重篤であるほど酸素不足は大きくなり、この解離は著しく、歩行中止にても Oxy-Hb、Deoxy-Hb の修復には時間を要することになる。この回復時間は、不足した酸素を腓腹筋に供給しようとする時間であって、これが下肢血行動態を客観的に表すものと考えられる。これら機能面からの検討の他に、血管壁の性状、狭窄率といった形態面からの診断も重要であり、これには、血管造影が golden standard と考えられる。しかし、アンギオは血管内腔の情報为主であるため、その壁の性状に関しては十分に検索できない。この欠点を解消するものとして、近年、Duplex scan が開発された<sup>3)</sup>。本法は、血管壁の観察と内部血流解析を同時に、かつ非侵襲的に行えるといった利点を有する。特に、アンギオでピットフォールとなる前後壁の動脈硬化病変の観察には威力を発揮する。

## II. 治療法

### 1. 治療法選択

ASO の治療には、内科的薬物・運動療法と外科的治療に大別される。前者の適応としては、Fontaine 分類 I°, 跛行距離 300 m 以上の比較的軽症の Fontaine II°, 及び外科的治療が困難な重症 IV° がある。一方、後者にはバイパス手術、足趾切断、さらには近年、発展

表1 Endovascular Surgery の適応

Lesion	
stenosis	基本的に全例適応
total occlusion	腸骨動脈領域 : 病変長 ≤ 5 cm 大腿膝窩動脈領域 : 病変長 ≤ 10cm *高度石灰化、高度屈曲病変は適応外
Device	Simpson atherectomy cath. が中心 高度狭窄、完全閉塞病変 Laser 適応 細い動脈、屈曲の強い病変 Balloon 適応 腸骨動脈領域では積極的に Stent 適応

が著しい血管内治療 (Endovascular Surgery) がある。バイパス術は II°, III° が、切断術は下肢潰瘍・壊死を呈した IV° が適応となる。また、血管内治療としては、I° ~ II° といった薬物治療と手術との中間的な症例に適応がある。しかし、近年、新しい device の開発から積極的に適応拡大が図られ、より重症例に対しても施行されるようになってきた。血管病変による血管内治療の適応を表-1 に示す。この中でも balloon angioplasty が頻用されているが、運動療法との比較では、balloon angioplasty は速やかに跛行の緩解が得られ、半数例で少なくとも3年以上の効果を持続するものの、再狭窄が依然として主要な問題となっている<sup>4)</sup>。一方、運動療法では、最初の15ヶ月までは歩行距離の改善が期待できるものの、その後は本法を遵守しにくく、その限界が報告されている<sup>4)</sup>。また、balloon と薬物療法との比較では、トレッドミルによる最大歩行距離、API、QOL に関して両者に差を認めなかったが、balloon 群では有意に動脈閉塞率・狭窄率が少なかったとの報告があり、血管内治療の有効性が示めされた<sup>5)</sup>。

### 2. Endovascular Surgery

近年、ASO に対する血管内治療の発展は目覚ましく、従来の balloon angioplasty に加え、atherectomy、stent が行われ、末梢血管病変においてもその重要性が増加している。さらに、腸骨動脈領域に Palmaz stent の使用が保険適用となったこともあり広く普及し始めている。諸家の成績では、stent 留置後の初期成功率は 98 ~ 100 %、長期開存率は 84 ~ 95 % と良好な報告がされている<sup>6) 7)</sup>。一方、従来の balloon angioplasty では、その非再狭窄率は 1 ~ 3 年で 66.4 ~ 70 %、4 ~ 6 年で 62.5 % と必ずしも良好ではなかった。

### 3. 外科治療上の問題点

バイパス手術、血管内治療後の開存性に影響を及ぼすものに血管内膜肥厚による再狭窄がある。さらに、自己

の血管病変の進行, 全身の硬化性血管病変の合併が課題である. この対策として, 血管平滑筋増殖防止のための遺伝子治療の試み<sup>8)</sup>, covered stent の試用<sup>9)</sup>, 血管内放射線照射<sup>10)</sup>, 抗血小板剤投与による内膜肥厚抑制<sup>11)</sup>などの報告がある. また, 人工血管の抗血栓性向上から, angiogenesis な効果を期待して, 骨髄細胞の seeding の試み<sup>12)</sup>もされてきている.

### ま と め

閉塞性動脈硬化症患者の QOL 向上を図るべく, より低侵襲でかつ有効な診断法を駆使して, 積極的治療が必要である. さらに, 血管内治療を含めた外科治療後の諸問題に対して, 更なる研究が必要である.

### 参 考 文 献

- 1) Flanigan, D.P., Gray, B., Schuler, J.J. and Schwartz, J.A.: Correlation of doppler-derived high thigh pressure and intr-arterial pressure in the assessment of aortoiliac occlusive disease. *Br. J. Surg.* 68: 423~425, 1981.
- 2) Komiyama, T., Shigematsu, H., Yasuhara, H. and Muto, T.: An objective assessment of intermittent claudication by near-infrared spectroscopy. *Eur. J. Vasc. Surg.* 8: 294~296, 1994.
- 3) Langsfeld, M., Nepute, J., Hershey, F., Thorpe, L. Auer, A.L., Schwartz, R. and Woods, J.J.: The use of deep duplex scanning to predict hemodynamically significant aortoiliac stenoses. *J. Vasc Surg* 7: 395~399, 1988.
- 4) Price, J.F., Leng, G.C. and Fowkes, F.G.: Should claudications receive angioplasty or exercise training? *Cardiovascular Surgery* 5: 463~470, 1997.
- 5) Whyman, M.R., Fowkes, F.G., Kervacher, E.M., Gillespie, I.N., Lee, A.J., Housley, E. and Ruckley, C.V.: Is intermittent claudication improved by percutaneous transluminal angioplasty? A randomized controlled trial. *J. Vasc. Surg.* 26: 551~557, 1997.
- 6) Long, A.L., Sapoval, M.R., Beyssen, B.M., Auguste, M.C., Le Bras, Y. and Gaux, J.C.: Strecker stent implantation in iliac arteries: Patency and predictive factors for long-term success. *Radiology* 194: 739~744, 1995.
- 7) Vorwerk, D. and Gunther, R.: Stent placement in iliac arterial lesions: Three years of clinical experience with the Wallstent. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 15: 286~290, 1992.
- 8) Matsushita, H., Morishita, R., Kida, I., Hayashi, S., Tomita, N., Yamamoto, K., Higaki, J. and Ogihara, T.: Inhibition of growth of human vascular smooth muscle cells by overexpression of p21 gene through induction of apoptosis. *Hypertension* 31: 493~498, 1998.
- 9) Pernes, J.M., Auguste, M.A., Hovasse, D., Gignier, P., Lasry, B. and Lasry, J.L.: Long iliac stenosis: Clinical experience with the Cragg endoluminal graft. *Radiology* 196: 67~71, 1995.
- 10) Liermann, D., Bottcher, H.D., Kollath, J., Schopohl, B., Strassmann, G., Strecker, E.P. and Breddin, K.H.: Prophylactic endovascular radiotherapy to prevent intimal hyperplasia after stent implantation in femoropopliteal arteries. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 17: 12~16, 1994.
- 11) Kubota, Y., Kichikawa, K., Uchida, H., Maeda, M., Nishimine, K., Yoshioka, T., Ohishi, H. and Kimura, Y.: Pharmacologic treatment of intimal hyperplasia after metallic stent placement in the peripheral arteries; An experimental study. *Investigative Radiology* 30: 532~537, 1995.
- 12) Noishiki, Y., Yamane, Y., Okoshi, T., Tomizawa, Y. and Satoh, S.: Choice, isolation, and preparation of cells for bioartificial vascular grafts. *Artificial Organs* 22: 50~62, 1998.

司会 末梢の血管について言っていただきましたが、心臓についてですと、早めに PTCA ですとか、場合によっては、手術していただき易いのですが。でも、この様な患者さんは先生のところに来ないで我慢しているのでしょうか。

諸 地域柄もありますし、本県では末梢血管の治療はなかなか難しいと思います。と申しますのも足が痛くて最初から血管外科に来るほど患者さんへの啓蒙はまだ充分ではないためか、整形外科に行ってしまいます。ですから、こういった面からもアプローチしないといけないと考えております。

司会 患者さんが来ていただければ先生は積極的にやっていただけるわけですね。ありがとうございます。最後になりましたが、西先生お願いいたします。