末梢動脈疾患における術前脳血管病変評価の重要性

郡谷 篤史¹, 岡留 淳², 川久保英介¹, 三井 信介¹

要 旨：【背景, 目的】末梢動脈疾患（PAD）患者では、脳血管疾患（CVD）の合併が多い。そこで、PAD術前にCVD合併症例の治療方針を検討した。【方法】対象は、2015年4月～2016年1月にPAD手術を施行した連続46症例。CVDの評価はMRAを用い、脳外科と協議した。【結果】CVDあり：34例（73.9%）、CVD手術先行：8例（17.4%）。全症例でPAD手術後のCVD合併症なし。【結論】われわれのCVD評価方法は、PAD術後のCVD合併症は認めず、有用であった。（J Jpn Coll Angiol 2017; 57: 15-19）

Key words: peripheral arterial disease, cerebrovascular disease, preoperative evaluation, postoperative cerebral infarction

受付：2016年7月5日 受理：2017年1月5日 公開：2017年2月10日

はじめに

末梢動脈疾患（PAD: Peripheral arterial disease）を有する患者では、冠動脈疾患（CAD: Coronary artery disease, 40～60%）と並んで脳血管疾患（CVD: Cerebrovascular disease, 26～50%）の合併が多いことが知られている¹⁾。また大規模国際登録研究REACH（REduction of Atherothrombosis for Continued Health）レジストリーに参加した本邦のデータにおいても、1年時の心血管死は0.72%、非致死性心筋梗塞は0.66%、非致死性脳卒中は1.67%、3つの血管イベント全体の発生率は2.97%と報告され、とくにPAD, CADおよびCVDの合併症例では、そのイベント発生率が上昇することが示されており、PAD, CADおよびCVDに同一の原因が存在するというアテローム血栓症の概念の重要性が確認されている²⁾。

近年、PADに血管内治療が適応されることが多くなったこともあり、循環器内科と協議する機会は増えている。必然的にPAD術前のCAD評価は十分になされることが多いと思われる。しかし、CVDに関しては、頸動脈エコーなどを行うことはあるが、脳外科と術前協議する機会は少なく、またPAD術前のCVD評価についての報告は少ない。そこでわれわれは、PAD術前に全例MRA（magnetic resonance angiography）を用いて脳血管病

変を評価し、脳外科と協議し、CVD合併症例の治療方針を検討したので、その有用性について考察した。

対象と方法

対象は、2015年4月から2016年1月までにPAD手術を行った症例の内、緊急手術などの理由により術前CVD評価ができなかった症例を除く連続46例。CVDの評価は主にMRAを用い、治療方針について脳外科と協議した。

MRAの病変の有無は、放射線科による読影結果をもとに、病歴と照らし合わせて症候性であるかを確認し、脳外科の判断で頭部CT、頸動脈エコーや脳血流シンチなどの追加検査が検討され、総合的に判定された。CVDの治療適応については、主に脳卒中治療ガイドライン2015に従い判定された。概略は、症候性の頸動脈狭窄症では、70%以上および中等度以上の狭窄症例を有意狭窄とし、無症候性の頸動脈狭窄症では、高度頸動脈狭窄症の症例（60%以上）を有意狭窄とし、とくに分水境界領域の脳梗塞痕跡の有無を十分に評価した。PAD手術時の血圧低下や出血の可能性を考慮し、頭蓋内病変では、虚血性脳血管障害の既往、または症状があり、脳血流SPECT検査にて中大脳動脈領域の脳循環予備能が安静時血流の80%未満かつアセタゾラミド脳血管反応性が10%未満に障害されている場合を周術期脳血管障害の危険が高いと判断した。また脳動脈瘤に関しては、5mm以上の動脈瘤、前交通動脈瘤、内頸動脈後交通分岐部やDome neck aspect比が大きく、不正形、ブレブを有する場合は破裂の危険性が高いと判定している。個々の重症度に応じて脳血管病変の治療と下肢血行再建の優

¹ 済生会八幡総合病院血管外科

² 済生会福岡総合病院血管外科

doi: 10.7133/jca.15-00015

先順位を協議した。とくに重症下肢虚血（CLI: Critical Limb Ischemia）については、下肢血行再建の緊急度に応じて、治療優先順位を協議した。

術後の評価は、脳血管合併症の有無、バイパス開存や生存率を用いて行った。

なお群間差の検定はカイ二乗検定を用い、 P 値 <0.05 を有意差ありとした。

結 果

観察期間は平均5.83カ月（1～11カ月）。年齢は平均74.8歳（64～90歳）、性別は男性26（56.5%）、女性20（43.5%）例、症状は間歇性跛行22例（47.8%）、CLI24例（52.2%）、既往症は糖尿病21例（45.7%）、透析症例14例（30.4%）、CAD18例（39.1%）、脳梗塞10例（21.7%）で

あった（Table 1）。なお既往症は病歴聴取により、血糖降下剤やインスリンが必要な糖尿病、腎障害や網膜症などの合併症を有する糖尿病また胸部症状を認め、検査異常を指摘されたCAD、冠動脈バイパスやカテーテル治療歴のあるCAD、過去に画像検査異常を指摘された脳梗塞を抽出している。

46例の内、MRAでCVDありと判定されたのは34例（73.9%）、内訳は陳旧性脳梗塞34例、頸動脈狭窄27例、脳動脈瘤5例（重複あり）であった。その内CVDの手術適応ありと判断された症例は15例（32.8%）であった。CVDの手術適応ありと判断された15例の内、CVDの既往があったのは5/10例（50%）、CVDの既往がなかったのは10/36例（27.8%）であり、今回の検討ではCVD手術適応の判断に関して、CVD既往の有無による有意差は認めなかった。PADの血行再建術に先立ち脳外科手術が必要と判断された8例（17.4%）に対して、頸動脈内膜剝離術5例、浅側頭-中大脳動脈バイパス術1例、脳動脈瘤クリッピング術2例が行われた。またCVDに関して手術適応であるが、脳外科との協議の結果、PADの血行再建を先行した症例は7例（15.2%）であった。PADの血行再建後に頸動脈内膜剝離術1例、脳動脈瘤クリッピング術1例が行われ、5例は現時点で脳外科手術の待機中である（Fig. 1）。とくにCAD既往のある症例は、CVDの手術適応と判断された例（ $n=9$, 60%; 9/15）が、

Table 1 Patients characteristics

Factor	N=46
Age (years)	64–90 (74.8%)
Female (%)	20 (43.5%)
Diabetes mellitus (%)	21 (45.7%)
Hemodialysis (%)	14 (30.4%)
Coronary artery disease (%)	18 (39.1%)
Stroke (%)	10 (21.7%)
Critical limb ischemia (%)	24 (52.2%)

Figure 1 Patients follow

STA-MCA: superficial temporal artery to middle cerebral artery, PAD: peripheral arterial disease.

* The history of cerebrovascular disease did not affect the detection rate of the abnormalities of cerebrovascular lesions.

CVD手術の適応なしと判断された例 (n=9, 29%; 9/31) よりも有意に多かった (P=0.04) (Table 2)。

CVDありと判定されたその他の症例はPADの血行再建のみを行い、CVDに関しては、抗血小板剤内服などの薬物療法で経過観察中である。退院時点で、抗血小板剤は21例が単剤、23例が2剤、2例が3剤服用しており、抗血小板剤は周術期も休薬せず継続した。抗凝固薬は6例、スタチン製剤は19例が服用していた。

PADの血行再建は、鼠径上バイパス5、膝上バイパス13、膝下バイパス8、下腿、足部バイパス14および総大腿動脈内膜摘除6例であった。手術は44例が全身麻酔、2例は腰椎麻酔およびブロック麻酔で行われ、手術時間は平均236.5分、出血量は平均189.6mLであった。

PAD血行再建術後の脳血管合併症は認めなかった。先行して脳外科手術を行った症例でも、PAD血行再建待機中の症状悪化はなかった。グラフト閉塞に対する血栓除去が1例、グラフト狭窄に対するバルーン拡張が1例必要であったが、全例バイパスは開存している。また1例は心不全により在院死を認めたが、その他は全例生存し、外来にてフォローアップ中である。

考 察

REACHレジストリーではPADに加えて、CADやCVDを合併する症例、いわゆるpolyvascular disease症例では、40.5%が3年間に心筋梗塞や脳梗塞を発症したとされ、血管イベントを発症するリスクが高いことが示されている³⁾。

脳血管循環を直接コントロールする必要がある弓部大動脈手術などの心大血管手術においては、術前MRAを用いた脳血管病変評価の有用性は報告されており、その適応は70歳以上高齢者、脳血管事故の既往歴に加え、60歳以上の動脈硬化性疾患と述べられている⁴⁻⁶⁾。しかし、PAD患者の術前CVD評価についての報告は少ない。

PADの治療は、おもに跛行症状などの症状を改善させ、

生活の質を向上させることを目的とする場合が多い。PADの周術期に脳血管合併症を一旦発生すれば、活動レベルを著しく低下させ、術後早期のみならず遠隔期にまで影響を及ぼしてしまうため、PAD患者の術前CVD評価は非常に重要であると考えられる。一方では術前評価で明らかになった無症候性CVDの予防的治療に関しても、CVD手術の合併症により脳血管障害を発症し、生活の質を悪化させてしまう可能性があり、治療適応を十分に評価することは極めて重要であると考えられる。

これまでの報告では、PAD（腹部大動脈瘤などを含む）患者2,730例のプロペンシテースコアを用いた解析によると、術後の脳血管合併症の発症率は、周術期（30日以内）に9例（6%）、遠隔期に96例（7%）などと報告が散見され、術前CVD評価の重要性が考察されている⁷⁻⁹⁾。われわれの症例においても、脳外科手術先行が必要であった17.0%に対してCVD評価を行わずにPAD手術を行っていたれば、脳血管合併症を起こした可能性は否定できない。とくにCAD既往のある症例は、CAD既往のない症例と比較し、CVDの手術適応ありと判断された症例が有意に多く、いわゆるpolyvascular disease症例として嚴重に術前評価が必要と考えられた。PAD手術を行うわれわれ血管外科医は、心臓血管外科専門医の技術や知識習得にとどまることなく、関連する他領域の疾患への配慮や総合的視点からの診療にも十分精通することは、今後ますます必須になると思われる。

今回の検討では、CVDの治療適応判定は、主にMRAを用いて行われているが、一般的に行われている頸動脈エコーを用いたスクリーニングでは判定できない、高位の頸動脈病変や頭蓋内病変も評価できた。PADの血行再建術に先立ち脳外科手術が必要と判断された8例（17.4%）の内、脳動脈瘤クリッピング術が行われた2例は、頸動脈エコーを用いたスクリーニングでは発見できなかった症例と思われる。中大脳動脈分岐部に多発する3mmの動脈瘤を認めた症例および前交通動脈に嚢状突出する3mmの動脈瘤を認めた症例は、動脈瘤破裂の危険性があると判断し、脳動脈瘤クリッピングが行われた。これらの症例はCLI症状なく、下肢血行再建の緊急度は低いと判断し、脳外科手術の先行が適当であると判断した。PAD患者の脳動脈瘤罹患率についての文献的報告はなく、今回の46例の検討で5例（10.9%）の脳動脈瘤が発見されたことは重要な結果であった。今回の検討では症例数が少なく、脳動脈瘤のリスク因子は見いだせていないが、森田らによると、未破裂脳動脈瘤の多くはスクリーニング（43%）で発見され、合併症として高血圧、喫煙およ

Table 2 Univariate analysis of cerebrovascular disease required the surgery

Variables	Required for CVD surgery		p value
	YES (N=15)	NO (N=31)	
HD (N=14)	5 (33.3%)	9 (29.0%)	0.77
CAD (N=18)	9 (60.0%)	9 (29.0%)	0.04
Stroke (N=10)	5 (33.3%)	5 (16.1%)	0.19
CLI (N=24)	9 (60.0%)	15 (48.4%)	0.46

CVD: cerebrovascular disease, CLI: Critical limb ischemia, HD: Hemodialysis, CAD: Coronary artery disease

び糖尿病があげられており¹⁰⁾、PAD患者と重複する危険因子が上位を占めていた。出血性脳血管障害の発症は生命予後、ADLの悪化に関連することから、PAD治療に際しては、虚血性脳血管障害を予防するだけでなく、MRAにより脳動脈瘤の診断治療を行うことは、長期予後改善に有用である可能性がある。このことからPAD術前のMRAを用いたCVD評価は重要であると考えられた。

またPADの血行再建術に先立ち、浅側頭-中大脳動脈バイパス手術が行われた1例は、脳梗塞の既往があるためMRAにて脳血管障害のリスク評価を行い、両側内頸動脈海面静脈洞部に狭窄を認め、脳血流SPECT検査では左前頭葉、側頭葉および頭頂葉にアセタゾラミド脳血管反応性低下を認めた。脳循環予備能が障害されていたためPAD手術時の血圧低下や出血の可能性を考慮し、脳外科手術の先行が適当であると判断した。このように当院ではCVDの既往がある症例では、頭蓋内の脳血管障害のリスク評価を十分に行い、脳外科手術とPAD手術の優先順位を検討している。

無症候性のCVD治療に関しては、CVD手術の合併症なく行われることが必要であり、現行の脳卒中治療ガイドライン2015でも、周術期合併症が3%未満の高い治療水準が要求されるとされている。当院では2010年から2015年の期間に191例の頸動脈内膜剥離術が脳外科にて行われており、術後30日以内の死亡例は1例、神経症状を呈した脳血管合併症は3例と高い治療水準を維持していると思われる。今回の検討においても、PAD手術に先立ち脳外科手術が行われた8例は、いずれも合併症なく良好に経過した。

PAD（とくにCLI）の生命予後は、大腸癌などの悪性疾患に匹敵する程不良であるが、CVDやCADのように生命予後を直接左右する領域の病態を理解することが、PADの予後を改善させる一つの契機になると期待している。今後も症例の検討を続け、どのようなPAD症例においてCVD、とくに脳動脈瘤の合併率が高いか、危険因子を解析することが必要である。

結 論

今回われわれは、MRAを用いて脳血管障害の有無、脳血流予備力などを評価し、虚血性脳血管障害の発症予防のため、PAD術前に頸動脈内膜剥離、浅側頭-中大脳動脈バイパスを行った。また発見された脳動脈瘤については破裂の危険が高いと予測されるケースについては、脳動脈瘤クリッピングを行った。これにより周術期に脳血管障害を伴うことなく安全にPAD治療が行えた。PAD

術前にMRAを用いてCVDの評価を行い、合併するCVDの治療方針について脳外科と協議したことによって、脳血管合併症を予防できた可能性があり、有用な手段であると思われる。

謝 辞

術前脳血管病変の評価および治療にご協力いただいた、脳神経外科センター岡本右滋先生、駒谷英基先生はじめ諸先生およびスタッフの皆様に深く感謝いたします。

利益相反

共著者全員が利益相反はない。

文 献

- 1) TASCII Working Group/日本脈管学会訳：末梢動脈疾患の疫学、下肢閉塞性動脈硬化症の診断・治療指針II（日本脈管学会編）、メディカルトリビューン、東京、2007、22-23
- 2) 内山真一郎、松本昌泰、島田和幸、他：アテローム血栓症のイベントリスクに関する国際観察研究—REACH Registry—。脳卒中2007; **29**: 767-770
- 3) Alberts MJ, Bhatt DL, Mas JL, et al: Three-year follow-up and event rates in the international REduction of Atherothrombosis for Continued Health Registry. Eur Heart J 2009; **30**: 2318-2326
- 4) 阿部正一、酒井 章、小寺孝治郎、他：心大血管手術における脳神経合併症対策。日心外会誌1997; **26**: 349-353
- 5) Turnipseed WD, Berkoff HA, Belzer FO: Postoperative stroke in cardiac and peripheral vascular disease. Ann Surg 1980; **192**: 365-368
- 6) 南方謙二、小西 裕、松本雅彦、他：冠動脈バイパス術における術前脳梗塞の検討。日心外会誌2000; **29**: 139-143
- 7) Welten GMJM, Schouten O, Hoeks SE, et al: Long-term prognosis of patients with peripheral arterial disease: a comparison in patients with coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 2008; **51**: 1588-1596
- 8) 桜田 徹、柴田芳樹：閉塞性動脈硬化症の下肢血行再建術症例における冠動脈狭窄病変と脳血管障害—冠動脈造影と頭部CT検査の有用性—。日心外会誌2003; **32**: 126-131
- 9) 福島洋行、石丸 新、伊藤幹彦、他：閉塞性動脈硬化症および大動脈瘤における頸動脈病変の評価。日心外会誌1998; **27**: 148-152
- 10) 森田明夫、UCAS II研究者グループ：UCAS IIにおける未破裂脳動脈瘤治療成績：中間報告—日本における未破裂脳動脈瘤治療の現況とスタンダードの追求—。Jpn J Neurosurg 2011; **20**: 484-490

The Importance of Preoperatively Evaluating of Cerebrovascular Disease in Patients Undergoing Revascularization for Peripheral Arteriosclerotic Lesions

Atsushi Guntani¹, Jun Okadome², Eisuke Kawakubo¹, and Shinsuke Mii¹

¹Department of Vascular Surgery, Saiseikai Yahata General Hospital, Fukuoka, Japan

²Department of Vascular Surgery, Saiseikai Fukuoka General Hospital, Fukuoka, Japan

Key words: peripheral arterial disease, cerebrovascular disease, preoperative evaluation, postoperative cerebral infarction

The incidence of cerebrovascular disease (CVD) and postoperative cerebrovascular adverse events in Japanese patients with peripheral arterial disease (PAD) is not well known. We therefore retrospectively investigated 46 consecutive patients with PAD who underwent preoperative screening for carotid and intracranial artery diseases by magnetic resonance angiography (MRA) at our institute between April 2015 and January 2016. MRA revealed abnormalities of cerebrovascular lesions in 37 patients (73.9%), including cerebral infarction in 34, carotid artery stenosis in 27, and cerebral aneurysm in 5. Eight patients (17.4%) required cerebrovascular surgery prior to the surgery for PAD. Postoperative cerebrovascular adverse events were not detected in any of the patients undergoing surgery for PAD in our series. If preoperative screening for carotid and intracranial artery diseases had not been carried out, the affected patients might have developed cerebrovascular adverse events after surgery for PAD. In conclusion, screening for carotid and intracranial artery diseases by MRA may be useful for evaluating cerebrovascular lesions in patients with PAD undergoing elective revascularization surgery.

(J Jpn Coll Angiol 2017; 57: 15–19)

Online publication February 10, 2017