



Title	鎖骨下動脈のPTA
Author(s)	興梠, 征典; 平井, 俊範; 坂本, 祐二 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1994, 54(1), p. 8-12
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15929
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

鎖骨下動脈の PTA

興枵 征典 平井 俊範 坂本 祐二 浜武 諭
小国 達郎 仏坂 博正 高橋 睦正

熊本大学医学部放射線科

Percutaneous Transluminal Angioplasty of the Subclavian Arteries

Yukunori Korogi, Toshinori Hirai,
Yuji Sakamoto, Satoshi Hamatake,
Tatsuo Oguni, Hiromasa Bussaka
and Mutsumasa Takahashi

We studied the complications and long-term results of percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of subclavian artery stenosis in 11 patients. In all patients but one, the systolic blood pressure before PTA in the arm on the involved side was at least 30 mmHg lower than that in the opposite arm. PTA of 11 left subclavian arteries and one right subclavian artery was attempted. Five of the patients suffered from symptoms of vertebrobasilar insufficiency as well as ischemia of the upper limb, two had only cerebral symptoms, two had only ischemia of the upper limb, and another had no symptoms related subclavian arterial lesion. Standard techniques for PTA were employed, using the femoral route eight times and the axillary route four times. Angioplasty was successful in 11 lesions (92%). In the successfully treated patients, the blood pressure in the ipsilateral arm was significantly increased after PTA. No complications occurred during or after the procedure. The patients were followed for 2-74 months (mean 25.7 months). During this time,

no recurrence of the stenosis was observed, although the symptoms of vertebrobasilar insufficiency did not always improve. These results suggest that PTA is useful for treating subclavian artery stenosis.

はじめに

PTA はその適応がしだいに拡大し、鎖骨下動脈、椎骨動脈の狭窄や、最近では頸動脈や頭蓋内動脈の閉塞性動脈硬化症に対しても試みられてきている¹⁾⁻⁵⁾。冠動脈、腎動脈、四肢末梢動脈においては PTA の手技、合併症、長期予後の成績はほぼ確立している。しかしいわゆる supra-aortic arteries に対して施行する場合には、PTA の適応や遠隔塞栓の合併症、長期予後の問題点などが解決されておらず、現時点で PTA は必ずしも第一選択の治療法とはなっていない^{2),5)}。その中で鎖骨下動脈狭窄例では、PTA の適応は比較的確立されてきており、欧米において多数例の報告がみられる¹⁾⁻¹⁷⁾。本邦においても最近報告が増加してきているが¹⁸⁾⁻²⁴⁾、まとまった症例数の報告はみられない。我々は以前 supra-aortic arteries の PTA につきその初期成績を報告したが²⁰⁾、本論文では鎖骨下動脈狭窄例 11 例 12 病変における PTA の合併症や遠隔成績を中心に検討し、合わせて PTA の適応について考察を行った。

対象および方法

左近位鎖骨下動脈（椎骨動脈分岐部より中枢側）10 例、左遠位鎖骨下動脈 1 例、右近位鎖骨

Research Code No. : 508.9

Key words : PTA, Subclavian artery, Complication,
Long-term result

Received Feb. 19, 1993 ; revision accepted Apr. 19, 1993

Department of Radiology, Kumamoto University School of Medicine

Table 1 Summary of cases

case/ age/ sex/	symptomes		technique	% stenosis	systolic pressure differential	complications	follow-up	outcome	
	arm	head						arm	head
1/49/M	fatigue	dizziness	S	85 → 30	30 → 0	—	74 mo.	C	I
2/39/F	numbness	dizziness	S	95 → 20	50 → 0	—	70 mo.	I	I
3/58/M	numbness		S	75 → 35	85 → 115*	—	30 mo.	C	—
4/61/M		TIA attacks dizziness	S	80 → 40	60 → 0	—	30 mo.	—	I
5/70/M	numbness	dizziness	S	90 → 50	50 → 0	—	19 mo.	I	I
6/73/M	numbness	drop attacks dizziness	S	90 → 15	40 → -10	—	12 mo.	I	U
7/61/M	numbness		S	70 → 70	130 → 155*	—	10 mo.	U	—
			S#	60 → 20	120 → 145*	—			
8/68/M		drop attacks	S	75 → 35	40 → -5	—	6 mo.	—	U
9/44/M	fatigue itchiness	vertigo	S	90 → 30	30 → 5	—	4 mo.	U	I
10/67/M		headache	S	90 → 45	30 → -5	—	2 mo.	—	—
11/24/M	asymptomatic		F	55 → 50	10 → 10	—	—	—	—

* : changes of ipsilateral systolic pressure, # : right side, S : success, F : failure, C : cure, I : improvement, U : unchange

下動脈（椎骨動脈分岐部より中枢側）1例に対してPTAを行った（Table 1）。なお症例7では両側の近位鎖骨下動脈にPTAを行った。

しびれや易疲労感といった患側上肢の虚血によると考えられる症状は、11例中7例に認められた。また椎骨脳底動脈循環不全によると考えられる症状を7例に認めたが、うち3例はふらつきのみであった（Table 1）。症例10は鎖骨下動脈病変による症状は特になかったが、合併した腹部大動脈・腸骨動脈の閉塞に対し腋窩動脈・大腿動脈バイパス術が考慮され、そのdonar arteryとしての鎖骨下動脈狭窄が治療の対象となった。症例11も鎖骨下動脈病変による症状は特になかったが大動脈炎症候群が疑われ、閉塞性病変の進行を防止する目的でPTAを試みた。

原則として大腿動脈からアプローチしたが、症例3では大腿動脈からのアプローチでバルーンカテーテルが狭窄部を通過できず、初期の経験であったため上腕動脈の切開法で行った。症例7では大腿動脈からのアプローチで狭窄部を通過できなかったため、また症例10では下部腹部大動脈が閉塞していたため上腕動脈の穿刺法で行った。バルーンカテーテルは初期の症例では7Frのサイズを、最近の症例では5Frのカテーテルを使用

した。全例でカテーテルサイズより1Fr大きいシースを挿入した。バルーン径は7～8mmのものを使用し、拡張は手動的に1回30秒間で数回繰り返した。

初期成功例は血管造影上40%以上の拡張が得られかつ残存狭窄が50%以下であり、上肢血圧の収縮期圧較差に20mmHg以上の改善がみられたものとした²⁰⁾。なお狭窄率は血管造影のフィルム上で定量的に計測した後、測定誤差も考慮にこれ1の位は0または5に統一した。血圧測定は、術前・術後各1週間の平均値で評価した。経過観察は外来にて1～3カ月毎に両上肢の収縮期血圧の圧較差をモニターした。またPTAの3～6カ月後に初回のIVDSAを施行し、以後は再発が疑われた場合などにIVDSAを行った。PTA施行前3日前より術後3カ月以上の抗血小板剤（ticlopidine 200mg/日）の投与を行った。再発の有無は上肢血圧の収縮期圧較差の値を参考に最終的にIVDSAで判定した。また症状の改善度は上肢の症状と椎骨脳底動脈循環不全による症状に分け、問診法によりPTA前に見られた症状と比較して、治癒、軽快、変化なしの3段階に分類した。経過観察期間は最高74カ月（6年2カ月）、平均25.7カ月であった。

結 果

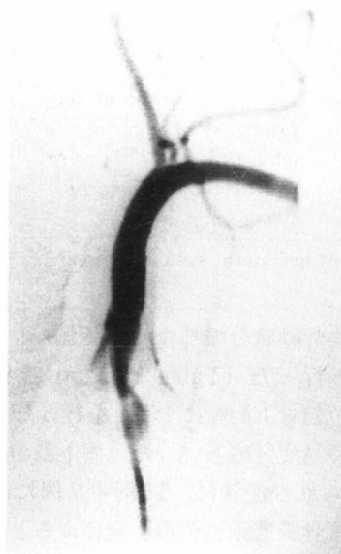
症例 11 を除く、他の 10 例 11 病変で PTA に成功した (Fig. 1, Table 1). 成功例における狭窄率の改善度は 40%~75%, 平均 50.1%であった. また収縮期圧較差の改善度は 25~60 mmHg, 平均 38.6 mmHg であった. なお症例 6, 8, 10 では表中にマイナスで示したように, PTA を施行した患側の方が軽度収縮期圧が高くなった. 不成功であった症例 11 は大動脈炎症候群が原因と考えられる 24 歳男性で, PTA 施行時バルーンカテーテル自体は十分拡張したが, 直後の血管造影では有意の拡張が得られなかった.

全例で合併症は全く認められなかった. 長期予後に関しては最高 6 年 2 カ月の経過観察において再発例を認めなかった. 一方最終経過観察時における症状の改善度は, 上肢の症状では治癒が 2 例, 軽快が 3 例, 不変が 2 例, 椎骨脳底動脈循環不全による症状では治癒の例はなく, 軽快が 5 例, 不変が 2 例であった.

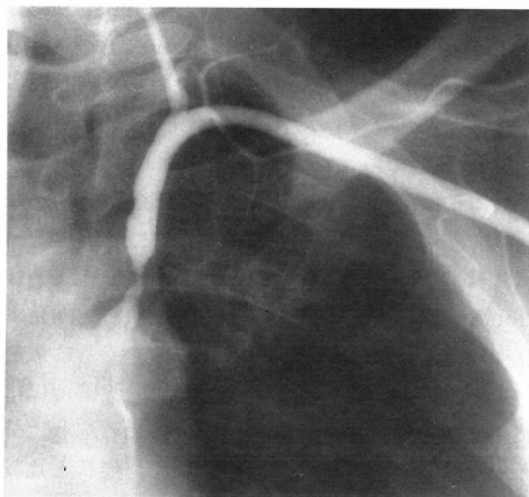
考 察

いわゆる supra-aortic arteries に対する PTA は, その適応や遠隔塞栓の合併症, 長期予後の間

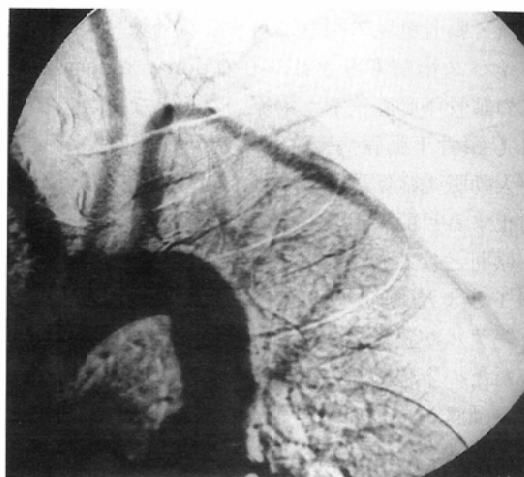
題点などが解決されておらず, 現時点で必ずしも第一選択の治療法とはなっていない^{2),5)}. その中で鎖骨下動脈狭窄例においては, 優れた成功率と長期予後, 低い合併症などにより, PTA の適応は比較的確立されてきている¹⁾⁻¹⁷⁾. 鎖骨下動脈狭窄の PTA の初期成功率は, その定義が報告によって若干異なるが, 90%前後の結果が得られている¹⁾⁻¹⁷⁾. 我々は 12 回の PTA で拡張の手技自体は



(B) IADSA immediately after PTA shows a successfully dilated stenosis.



(A) Initial angiogram shows stenosis of the prevertebral part of left subclavian artery.



(C) Follow-up IVDSA, 57 months after PTA, shows no recurrence of the stenosis.

Fig. 1 49-years-old male (Case 1)

全例成功したが、1例が抵抗性の病変であったため成功率は91.7%であった。長期予後に関しても、開存の定義が報告によって異なるが、平均29カ月の経過観察で91%の開存率といった良好な報告がみられる¹⁷⁾。我々の症例でも最長74カ月のフォローで再発例はみられていない。また合併症は少なく、動脈塞栓による左手の一過性の虚血の症例が報告されているが⁹⁾、危惧される椎骨脳底動脈領域の塞栓症はほとんど報告がない。しかしその優れた成績にもかかわらず本邦ではまとまった報告がみられない。病変の発生率が欧米人よりも低いことのほか、PTAが普及していないため治療の対象となっていない可能性も高いと考えられる。一方鎖骨下動脈閉塞例では、以前報告したように成功率が低くまた合併症の危険性が高い²⁰⁾。

大動脈炎症候群の症例11では十分な拡張が得られなかったが、腎動脈のPTAでもバルーンによる拡張に抵抗性であることが報告されている²⁵⁾。透視下でバルーンは十分拡張したにもかかわらず、PTA後の造影で血管内腔が拡張していない場合、その機序としてelastic recoilが考えられる。elastic recoilとは正常に近い血管壁が過伸展されることによって中膜のspasmが起こり、すぐに元の状態に戻る現象である²⁶⁾。この症例でもelastic recoilの可能性が考えられた。

脳を栄養する頭蓋外の動脈のなかで近位鎖骨下動脈の病変はまれでなく、頸動脈分岐に次いで頻度が高い。鎖骨下動脈の閉塞性病変における臨床所見は、subclavian stealに伴う椎骨脳底動脈循環不全を中心とした症状と、上肢の虚血による症状とに分けられている。一般に上記症状のいずれかが認められればPTAの適応と考えられている。我々の症例では患側上肢の冷感、しびれなど上肢の虚血によると考えられる症状を7例に認め、2例ではPTA後比較的速やかに症状は改善した。また症状に変化のなかった2例のうち、1例では頸椎症の合併が、他の1例ではより末梢の循環不全がその原因と考えられた。一方、術前椎骨脳底動脈循環不全によると考えられた症状すなわち意識消失発作やTIA発作についてはPTAにより治癒した例はなく、鎖骨下動脈の閉塞性病

変がその原因と断定できなかった。さらにふらつきについても、やや軽快程度にとどまり、鎖骨下動脈の閉塞性病変と直接関係のない非特異的な症状の可能性が高いと考えられた。

subclavian steal現象の臨床的意義に関しては疑問が出されている²⁶⁾。すなわち324例のsubclavian steal現象を再検討した報告によると64%では神経症状がなく、大脳半球症状を認めた31%ではほとんど頸動脈に病変がみられている。さらに非大脳半球症状を認めた5%では両側性のsubclavian steal現象が観察されている。これらの結果よりsubclavian steal現象は一般的にみられる所見であり、鎖骨下動脈の一側性の閉塞性病変で神経症状を出すことはまれと考えられることから、血行再建術の有用性にも疑問が投げかけられている²⁷⁾。

一側性の鎖骨下動脈狭窄を認めた場合、PTAの適応をどのように考えるかについてこれまでほとんど議論がなされていない。まず症状が鎖骨下動脈の病変と関連があるのかどうか、他の血管特に脳を栄養する動脈に病変がないのか、といったことを十分に検討する必要がある。その上で、初期成功率が高いこと、術者の経験に大きく左右されるが一般に合併症の頻度が極めて低いこと、長期予後が良好なこと、natural courseは不明の点が多いものの、他部位の閉塞性動脈硬化症同様、将来完全閉塞に至る可能性が否定できず、その場合治療が極めて困難となることなどより、我々は一側性の鎖骨下動脈狭窄はPTAの適応と考えている。

先に述べたように、鎖骨下動脈のPTAの効果判定方法は統一されたものがない。長期予後を症状の改善で評価している報告も多いが、症状は鎖骨下動脈の閉塞性病変と直接関係のない非特異的なものである可能性も高く、評価法としてはあまり適切でないと考えられる。片側例においては、我々の用いた両側上肢の血圧測定が、外来で手軽に施行でき有用と考えられた。またIVDSAを併用することにより、より侵襲的な通常の血管造影を施行せずに経過観察が可能と思われた。

ま と め

1. 鎖骨下動脈狭窄例11例12病変にPTAを

施行し 10 例 11 病変で PTA に成功した。成功率は 91.7% であった。十分拡張できなかった 1 例は大動脈炎症候群がその原因と考えられた。

2. 合併症はみられず、また最長 74 カ月の経過観察で再発例を認めなかった。

3. 左近位鎖骨下動脈の PTA は安全性、遠隔成績ともに優れており、第一選択の治療法になりうる。ただし症状と鎖骨下動脈病変の関連性は慎重に検討する必要がある。

本論文の要旨は第 8 回日本脳神経血管内手術研究会 (1992, 東京) で発表した。

文 献

- 1) Novelline RA. Percutaneous transluminal angioplasty: newer applications. *AJR* 1980; 135: 983-988
- 2) Motarjame A, keifer JW, Zuska JW. Percutaneous transluminal angioplasty of the brachiocephalic arteries. *AJR* 1982; 138: 457-462
- 3) Vitek JJ, Keller FS, Duvall ER, et al: Brachiocephalic artery dilatation by percutaneous transluminal dilatation. *Radiology* 1986; 158: 779-785
- 4) Vitek JJ, Subclavian artery angioplasty and origin of the vertebral artery. *Radiology* 1989; 170: 407-409
- 5) Kachel R, Basche St., Heerklotz I, et al: Percutaneous transluminal angioplasty of supraaortic arteries especially the internal carotid artery. *Neuroradiology* 33: 191-194, 1991
- 6) Bachman DM, Kim RM. Transluminal dilatation for subclavian steal syndrome. *AJR* 1980; 135: 995-996
- 7) Moore TS, Russell WF, Parent AD, Parker JL, Smith RR. Percutaneous transluminal angioplasty in subclavian steal syndrome: recurrent stenosis and retreatment in two patients. *Neurosurg* 11: 512-517, 1982
- 8) Damuth Jr HD. Angioplasty of subclavian artery stenosis proximal to the vertebral origin. *AJNR* 4: 1239-1242, 1983
- 9) Ringelstein EB. Delayed reversal of vertebral artery blood flow following percutaneous transluminal angioplasty for subclavian steal syndrome. *Neuroradiology* 26: 189-198, 1984
- 10) Motarjame A. Percutaneous transluminal angioplasty for treatment of subclavian steal. *Radiology* 155: 611-613, 1985
- 11) Theron J. "pre" subclavian steal syndromes and thier treatment by angioplasty. *Neuroradiology*. 27: 265-270, 1985
- 12) Gordon RL, Haskell J, Hirsh M, et al: Transluminal dilatation of the subclavian artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1985; 8: 14-19
- 13) Burke DR, Gordon RL, Mishkin JD, Mclean GK, Meranze SG. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries. *Radiology* 164: 669-704, 1987
- 14) Wilms G, Baert A, Dewaele D, et al: Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian artery: early and late results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1987; 10: 123-128
- 15) Erbstein RA, Wholey MH, Smoot S. Subclavian artery steal syndrome: treated by percutaneous transluminal angioplasty. *AJR* 151: 291-294, 1988
- 16) Cook AM, Dyet JF. Six cases of subclavian stenosis treated by percutaneous angioplasty. *Clinical Radiology* 40: 352-354, 1989
- 17) Hebrang A, Maskovic J, Tomac B. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries: long-term results in 52 patients. *AJR* 156: 1091-1094, 1991
- 18) 梶原四郎, 魚住徹, 迫田勝明, 他. 経皮的血管拡張術による subclavian steal syndrome の 1 治験例. *脳神経外科* 37: 979-984, 1985
- 19) 古寺研一. subclavian steal 症候群に対する PTA. *日本医放会誌* 47: 1-8, 1987
- 20) 興梶征典, 高橋睦正, 仏坂博正ほか. 鎖骨下動脈, 総頸動脈の PTA. *臨放* 32: 1561-1566, 1987
- 21) 富田亮, 土井章浩, 馬場義美他. Subclavian steal syndrome に対する PTA の 2 症例. *脳神経外科* 15: 561-566, 1987
- 22) 皆河崇志, 小池哲雄, 佐々木修, 他. Subclavian steal syndrome に対する PTA. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 28: 802-807, 1988
- 23) 寺沢彰浩, 松尾汎, 下原篤司, 他. 鎖骨下動脈への PTA. *臨放* 35: 423-425, 1990
- 24) 森貴久, 有澤雅彦, 本田信也, 他. percutaneous transluminal angioplasty の経験と考察. 第 7 回日本脳神経血管内手術研究会講演集 pp 233-237, 1991
- 25) 成松芳明, 谷本伸弘, 甲田英一, 他. 腎血管性高血圧症に対する経皮的血管拡張術. *日医放会誌* 46: 585-594, 1986
- 26) Krepel VM, van Andel GJ, van Erp W, et al: percutaneous transluminal angioplasty of femoropopliteal artery: initial and long-term results. *Radiology* 156: 325-328, 1985
- 27) Hennerici M, Klemm C, Rautenberg W. The subclavian steal phenomenon: a common vascular disorder with rare neurologic deficits. *Neurology* 38: 669-673, 1988