症例報告

Gateway™ PTA カテーテルの屈曲 —局所線溶療法に使用する場合の注意点について—

寺井 義徳 柚木 正敏 中川 実
吉野 公博 藤本 俊一郎

Kinking of Gateway™ PTA Dilatation Catheter : Technical Pitfalls in Local Intraarterial Fibrinolysis
by

Yoshinori Terai, M.D., Masatoshi Yunoki, M.D., Minoru Nakagawa, M.D.,
Kimihiro Yoshino, M.D., and Shunichiro Fujimoto, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Kagawa Rosai Hospital

We present two cases of acute cardioembolic occlusion of the middle cerebral arterial trunk with technical problems due to kinking of a Gateway™ PTA dilatation catheter during local intraarterial fibrinolysis. Resistance was met when the guidewire was advanced and when the contrast medium was infused through the guidewire lumen during manipulation. Examination of the kinked catheters revealed multiple obstructions of the distal shaft developed during the procedure. The kinks seemed to be caused at the portion of the winding carotid siphon and/or the tip of the guiding catheter positioned in the tortuous internal carotid artery, especially without a guidewire. We conclude that careful manipulations of the Gateway™ catheter is needed to avoid possible complications during local intraarterial fibrinolysis with an understanding of the characteristic features of the distal shaft, e.g. non-bladed, coaxial catheter.

(Received January 22, 2004 ; accepted March 11, 2004)

Key words : PTA, fibrinolysis, embolism, middle cerebral artery, Gateway
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 13 : 650-657, 2004

はじめに

血管内治療の発展に伴い、脳塞栓症に対して超選択的局所線溶療法（以下、局所線溶療法）が行われるようになったが⁵⁾¹⁸⁾、その有効性を明確に示すエビデンスはまだない¹²⁾。MELT-Japan¹⁵⁾の結果が待たれるが、実際の臨床の間では、現時点で多くの施設において脳塞栓症に対する局所線溶療法が行われており⁶⁾⁹⁾、さらにその手技に塞栓子の機械的破砕を導入する施設が増えている²⁾¹⁰⁾¹³⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾。当初はマイクロガイドワイヤー、あ

るいはマイクロカテーテルによる機械的破砕が試みられたが²⁾¹⁰⁾、より効率を高めるためバルーンカテーテルを用いた報告がみられるようになった¹³⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾。

現在、われわれは、頭蓋内病変に使用できる PTA カテーテルとして FasStealth™ (Boston Scientific Target, Fremont, California : 以下、ステルス) につぎ導入された Gateway™ PTA カテーテル (Boston Scientific Target, Fremont, California : 以下、ゲートウェイ) を用いて中大脳動脈主幹部塞栓症に対する局所線溶療法を行っているが、手技中にゲートウェイのディスタルシャフトの屈曲

香川労災病院脳神経外科／〒763-8502 丸亀市城東町 3-3-1 [連絡先：寺井義徳]

Address reprint requests to : Yoshinori Terai, M.D., Department of Neurosurgery, Kagawa Rosai Hospital, 3-3-1 Joto-cho, Marugame-shi, Kagawa 763-8502, Japan

が生じ、カテーテル操作が困難となった2症例を経験した。屈曲部位の観察から、カテーテル操作上の注意を喚起し、今後起こり得る合併症の発生を未然に防ぐことができれば有用であると考え報告する。最初にわれわれの行っている手技を述べ、次に症例を呈示して問題点を考察する。

本報告では、カテーテルが1点である角度を有し、折れている状態を屈曲と表現し、円弧を保ったままカーブしている状態をカテーテルのたわみと表現した。

中大脳動脈主幹部塞栓症に対する基本手技

1) 病歴および血管撮影所見から中大脳動脈主幹部の塞栓性閉塞であると診断した場合、ゲートウェイ（バルーン径2.0 mm/バルーン長9 mm）を局所線溶療法に使用するカテーテルの第一選択とする。中大脳動脈主幹部とは、中大脳動脈の主分岐（bifurcation あるいは trifurcation）までとし、通常は水平部（M1）とほぼ同義であるが、主分岐が島部（M2）にある場合はM2も含まれることになる。

2) TRANSEND™ EX ガイドワイヤー（Boston Scientific Target, Fremont, California：以下、トランセンド）を先行させ、ゲートウェイをその先端が塞栓子を越えたと予想される部位まで誘導する。この際トランセンド先端の動きには最大の注意を払い、先端をM2にとどめ、必要以上に末梢まで挿入しないように心がける。

3) 塞栓子より遠位の状況を確認するため、ゲートウェイからトランセンドを抜き、50%希釈の造影剤でゲートウェイのガイドワイヤールーメンから造影を行う。この造影は特に慎重に行い、穿通枝が造影されるときには決して穿通枝に過大の圧がかからないように注意する。

4) ゲートウェイのバルーン部分が塞栓子の存在する部位にくるようにカテーテルの位置を調節し、3気圧5秒間のバルーン拡張を行う（バルーンによる塞栓子の機械的破碎の試み）。引き続き親カテから造影を行い、再開通がなければ、ゲートウェイのガイドワイヤールーメンよりウロキナーゼの注入を行いながらカテーテルを少しずつ引き（線溶剤による塞栓子溶解の試み）、さらに同様の圧、時間のバルーン拡張を行う。血管の屈曲部（M1-M2 junction）ではバルーンを拡張させないように注意する。これらの操作をゲートウェイ先端が塞栓子の近位に到達するまで繰り返す。

5) 以上の手技で再開通が得られない場合には、ゲートウェイ先端を再び塞栓子の遠位まで進め、カテーテル

を引きながら同様の操作を繰り返す。この場合、トランセンドを先行させなくてもゲートウェイが進み、塞栓子を越えれば、ガイドワイヤーを使わず（カテーテルによる機械的破碎の試み）、必要なときにはガイドワイヤーをゲートウェイに先行させてカテーテルを進める（ガイドワイヤーおよびカテーテルによる機械的破碎の試み）。

6) 主幹部の再開通が得られた場合、親カテから造影を行い distal embolism が認められれば、バルーンカテーテルをマイクロカテーテルに交換し、M2 以遠の塞栓子の溶解を試みる。この際にもウロキナーゼの注入は塞栓子の遠位より行い、カテーテルおよびガイドワイヤーによる機械的破碎を併用するが、血管径が細くなるので操作は慎重に行う。

7) ウロキナーゼの注入は、60,000 単位を生食 10 ml に溶解してこれに造影剤を 2 ml 加えたものを使用し、常に注入されるウロキナーゼの流れを透視あるいは digital subtraction angiography (DSA) で確認しながら行い、総量は 180,000 単位を越えないことを基本とする。閉塞血管が残っていても、発症より 6 時間が経過した時点で手技を終了する。

症例呈示

【症例 1】

患者：67 歳、女性

現病歴：2003 年 6 月 21 日、突然の意識障害、右半身麻痺で発症し当院入院となった。来院時、意識レベル 10 (Japan Coma Scale: JCS)、右半身完全麻痺あり、心電図上心房細動を認めた。頭部 CT で early ischemic sign なく、DSA で左中大脳動脈主幹部閉塞を認め (Fig. 1A)、心原性脳塞栓症と診断して発症より 2.5 時間後に局所線溶療法を開始した。

血管内手術：大腿動脈経由で左頸部内頸動脈に 6Fr ENVOY™ ガイディングカテーテル (Cordis Corporation, Miami, Florida：以下、エンボイ) を挿入したが、内頸動脈は分岐後大きく後方に彎曲しており (Fig. 1B)、エンボイの先端部分が内頸動脈の走行に沿うように留意した。ゲートウェイは特に困難なく塞栓子を越えたと予想される部位まで進んだが、トランセンドを抜き、ガイドワイヤールーメンからの造影を試みると抵抗があり、造影剤の注入ができなかった。ゲートウェイのシャフトがたわんでいることが原因であると考え、たわみを取ることを目的にゲートウェイを少しずつ引きながら造影剤の注入を行ったところ造影が可能となった。その結果、実際の閉塞部位は M1 ではなく M2 にあり、ここに中大脳

Fig. 1 Case 1: Left carotid angiograms

Anteroposterior (A) and lateral (B) views before fibrinolysis demonstrate an abrupt interruption of the contrast medium in the middle cerebral arterial trunk (arrow) and a tortuous origin of the internal carotid artery (arrowheads).

Anteroposterior view after recanalization of the trunk (C) demonstrated that the guidewire advanced into the remaining occluded branch (long arrow). However, the Gateway™ PTA dilatation catheter did not follow the guidewire (short arrow).

Fig. 2 Case 1: Photographs of the kinked catheter under low (A) and high (B) magnification

Multiple obstructions of the distal shaft caused by kinks were similar to those of a bent straw (arrows).

Asterisk: Distal side of the catheter

動脈の主分岐があるものと考えられた。バルーンの拡張とウロキナーゼの注入を組み合わせると主幹部の再開通を得たが、主分岐後の一分枝 (central artery) に閉塞が残った。閉塞分枝に十分な径があったため、トランセンドを先行させてゲートウェイを進め、引き続き塞栓子の溶解を行うこととし (ただし分枝でバルーンは拡張しない)、トランセンドをゲートウェイに挿入した。しかし、トランセンド先端がエンボイの先端部分に到達すると抵抗が

あり、これより先に進まなかった。再び、ゲートウェイのシャフトがたわんでいることが原因であると考え、ゲートウェイを引き戻す操作を行うと、トランセンドはエンボイの先端部分を通り過ぎて閉塞分枝まで進んだが、ゲートウェイは追従せず (Fig. 1C), FasTRACKER™-18 MX (Boston Scientific Target, Fremont, California) に交換して手技を続けた。しかし、再開通は困難であり、発症より4時間、ウロキナーゼを120,000単位使用した時点

Fig. 3 Case 1: Photographs of the kinked catheter, further bent (A) and stretched (B) by hand

Complete occlusion (arrow) and residual obstruction (arrowhead) of the catheter were seen respectively.

Asterisk: Distal side of the catheter

Fig. 4 Case 2: Left internal carotid angiograms

Anteroposterior (A) and lateral (B) views during the procedure demonstrate the Gateway™ PTA dilatation catheter with the advanced guidewire (arrow) moving through the markedly tortuous carotid siphon (arrowheads).

で手技を終了した。右半身麻痺は不変であった。

カテーテルの観察: ゲートウェイを調べてみると、カテーテル先端より 13.3～18.7 cm のディスタルシャフトに 11 カ所の屈曲を認めた (Fig. 2A)。拡大してよく観察すると、ディスタルシャフトのガイドワイヤルーメン、インフレーションルーメンともに、あたかもストローが折れたような形で屈曲しており、内腔が狭窄していた (Fig. 2B)。さらに人為的にカテーテルの屈曲を強くすると、内腔は完全に閉塞し (Fig. 3A)、次にカテーテルを直線化して屈曲をとる操作を行っても、屈曲のあった部

分には内腔の狭窄が残った (Fig. 3B)。

【症例 2】

患者: 86 歳、女性

現病歴: 2003 年 11 月 30 日、突然の意識障害、右半身麻痺で発症し当院入院となった。来院時、意識 20 (JCS)、右半身完全麻痺があり、心電図上心房細動を認めた。頭部 CT で early ischemic sign なく、DSA で左中大脳動脈主幹部閉塞を認め、心原性脳塞栓症と診断した。MRI の拡散強調画像における高信号域は左傍側脳室に局限していたため、発症より 5 時間を経過していたが局所線溶療

Fig. 5 Case 2: Photographs of the kinked catheter under low (A) and high (B) magnification

Multiple obstructions of the distal shaft caused by kinks were similar to those of a bent straw (arrows).

Asterisk: Balloon

法を開始した。

血管内手術: 大腿動脈経由で左頸部内頸動脈に 6Fr エンボイを挿入した。頸部内頸動脈の彎曲は症例 1 ほど高度ではなかったが、内頸動脈サイフォン部は著明に蛇行しており、ここでゲートウェイは先行したトランセンドに追従しにくかったが、トランセンドを引きカテーテルを伸展させる操作を加えるとサイフォン部を通過し、M1 の塞栓を越えたと予想される部位まで進んだ (Fig. 4)。しかし、症例 1 と同様にゲートウェイからの造影が困難であり、ゲートウェイを少しずつ引きながら造影剤の注入を行うと造影が可能となった。その結果、M1 のほぼ中央から始まり約 1.5 cm 遠位に及ぶ塞栓子による造影剤の欠損像を認め、バルーンの拡張とウロキナーゼの注入を組み合わせで閉塞部の再開通を試みた。ゲートウェイを再度遠位に進めるためトランセンドを挿入すると、先端がサイフォン部に到達したところで抵抗があり、先に進まなかった。ゲートウェイを少しずつ引き、サイフォン部でのカテーテルの蛇行を軽減する操作を加えると、トランセンドはサイフォン部を通過し、ゲートウェイを塞栓子の先に進めることができた。手技を続けるも再開通は得られず、発症より 6 時間、ウロキナーゼを 150,000 単位使用した時点で手技を終了した。右半身麻痺は不変であった。

カテーテルの観察: カテーテル先端より 3.2~7.3 cm に 13 カ所、13.9~15.4 cm に 5 カ所のディスタルシャフトの屈曲を認めた (Fig. 5A)。拡大して観察すると、症例 1 と同様に、ディスタルシャフトはストローが折れたような形で屈曲しており、内腔が狭窄していた (Fig. 5B)。

ゲートウェイを用いた実験 (*in vitro*)

屈曲の生じていないゲートウェイ (バルーン径 2.0 mm/バルーン長 9 mm) をトランセンドを先行させた状態で 6Fr エンボイとコアキシャルとし、血管壁を想定したセロテープの芯にゲートウェイのディスタルシャフトが当たった状態とした。エンボイ先端から血管壁までの距離があるときにはゲートウェイは屈曲せず、ゆるやかに彎曲したが (Fig. 6A)、エンボイ先端が血管壁に近い状態でディスタルシャフトに力がかかると、ガイドワイヤーが入った状態であっても、ゲートウェイはエンボイ先端から出た部分で屈曲した (Fig. 6B)。この屈曲はガイドワイヤーを抜くとさらに強まった。

考 察

① 血栓溶解療法の現状と問題点

米国では、発症 3 時間以内の急性期脳梗塞に対する recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) による経静脈的血栓溶解療法が、治療ガイドラインとして認められているにもかかわらず¹⁾、実際にこの治療を受けた症例は脳梗塞全体の 10% に満たないと報告され³⁾⁴⁾¹¹⁾、発症から治療開始までにすでに 3 時間を越えている症例を適応外とする時間的制約が問題点として指摘されている¹²⁾。本邦の血管内治療エキスパートには、発症より 3~6 時間までの症例に対しても、厳密な適応のもとに行われる局所線溶解療法は有用であるとする意見がある⁶⁾。

米国 (NINDS 試験¹⁴⁾) および欧州 (ECASS⁸⁾) で行われた rt-PA による経静脈的血栓溶解療法の大規模臨床

Fig. 6 Photographs of the Gateway™ PTA dilatation catheter in the experiment (*in vitro*)

The distal shaft of the Gateway™ curved gently along the core of Scotch tape (asterisk) compared to an arterial wall when the guiding catheter was apart from the wall (A, arrowheads). However, the shaft was kinked at the top of the guiding catheter when it was touching the wall (B, arrow).

試験で、rt-PA 投与群に頭蓋内出血が有意に多く生じ、投与した線溶剤による出血性副作用が経静脈的血栓溶解療法における大きな問題点の1つであることが明らかとなった。また、超選択的カテーテルを用いたプロウロキナーゼによる局所線溶療法の臨床試験 (PROACT-II⁷⁾) において、症候性頭蓋内出血が有意差はないもののプロウロキナーゼ投与群で多く生じ、経動脈的血栓溶解療法においても出血性副作用が問題であることが示唆された。

② 機械的破碎の役割と潜在的危険性

局所線溶療法において、バルーンカテーテルを用いた塞栓子の機械的破碎を導入することにより、少量の線溶剤による短時間での再開通が期待でき、出血性合併症の減少に寄与すると考えられる²⁾¹³⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾。バルーンカテーテルの使用に際しては、操作に伴い起こり得る合併症の発生を未然に防ぐ注意が必要であり、バルーンカテーテルの特性を熟知して、慎重で安全な手技を行うことが要求される。

③ ゲートウェイの屈曲

頭蓋内病変に使用できる PTA カテーテルとしてステルスにつきゲートウェイが導入され、その優れた操作性から頭蓋内血管へのアクセスが容易となった。動脈硬化性の狭窄部位を拡張するという本来の PTA カテーテルの使用目的においては、起こり得る動脈壁の解離に備え、ガイドワイヤーを常にゲートウェイから先行させ、真腔を確保しておくことが原則であり、手技中にガイドワイヤーを抜くことは、ガイドワイヤーの変更など止むを得

ない場合以外には行ってはならないと考えられる。また、ゲートウェイの添付文書によると、脳動脈狭窄部の PTA のみが使用目的として明記され、ガイドワイヤールーメンからの薬液の注入は推奨されておらず、ゲートウェイからガイドワイヤーを抜いて手技を行うことは、基本的な使用法から逸脱する手技であると考えられる。しかし、ゲートウェイを局所線溶療法に使用する場合、塞栓子の機械的破碎のみでは再開通が得られないことがあり、ガイドワイヤールーメンから線溶剤を注入することが必要となる。この場合、ゲートウェイの基本的な使用法から逸脱する手技であることを銘記して、十分な注意のもとに慎重で安全な手技を行うことが必要である。

今回、合併症の発生には至らなかったが、ディスタルシャフトの屈曲により、カテーテル操作が困難となった2症例を経験した。われわれは、1996年より中大脳動脈主幹部塞栓症に対する局所線溶療法に、バルーンカテーテルを用いた機械的破碎を導入し、はじめの16例にはステルスを用いた。ステルスを使用した16例中1例は、血管の蛇行が著しくバルブワイヤーがカテーテル先端まで到達せず、トランセンドを挿入した状態でバルーンの拡張を行い、他の1例はステルス先端がサイフォン部を越えず、ここからのウロキナーゼの注入とガイドワイヤーによる機械的破碎の併用を行った。ゲートウェイを使用した6例中4例は、病変に到達するまでの血管の彎曲、蛇行が軽度であり問題は生じなかったが、血管の彎曲、蛇行が著しい2例でディスタルシャフトの屈曲が生じた。症例1では、屈曲がみられた部位から、大きく後方に彎曲した頸部内頸動脈に留置したエンボイの先端部分が内

頸動脈壁に当たり、この部位で屈曲が起こったものと考えられた。エンボイの先端部分が内頸動脈の走行に沿うように留意したにもかかわらず屈曲が起こったことから、親カテの先端部分では、心拍に伴うカテーテル先端の移動、あるいは手技に伴うカテーテル先端の移動が起こる可能性があり、注意が必要であると考えられた。症例2では、ディスタルシャフトのバルーンに近い部位と症例1と同様のバルーンから離れた部位に屈曲がみられ、著明に蛇行した内頸動脈サイフォン部と、頸部内頸動脈に留置したエンボイの先端部分で屈曲が起こったものと考えられた。

屈曲したディスタルシャフトの観察から、屈曲が強くなると、内腔はガイドワイヤールーメン、インフレーションルーメンともに、あたかもストローが折れたように閉塞し、ディスタルシャフトを伸展させる操作を行っても、屈曲部分には内腔の狭窄が残ることが明らかとなった。自験例では、ガイドワイヤーが再挿入できない、あるいは造影剤が注入できない原因を、カテーテルの屈曲ではなくたわみによるものであると考え、たわみを取る目的でカテーテルを伸展させる操作を繰り返しながら手技を続けたことが、多数の屈曲をもたらした原因であると推察された。ディスタルシャフトが屈曲した状態でのガイドワイヤーの再挿入、あるいはガイドワイヤールーメンからの注入は、屈曲部位におけるカテーテルの穿孔さらには断裂をもたらす危険性があり、今後、ゲートウェイの操作に異常を感じたときには、ディスタルシャフトが屈曲している可能性を念頭に置き、無理のない慎重で安全な手技を行うことが重要であると考えられた。

結 論

ゲートウェイはコアキシャル構造の操作性に優れたPTAカテーテルであるが、局所線溶療法に使用する場合には、血管の彎曲、蛇行が著しい部分で、ディスタルシャフトが屈曲することがあり、屈曲部位では、あたかもストローが折れたような形でカテーテル内腔が閉塞してしまうことが明らかとなった。このような状態でガイドワイヤーの再挿入、あるいは造影剤、ウロキナーゼの注入を行うことは、屈曲部位におけるカテーテルの穿孔さらには断裂をもたらす危険性があり、注意が必要である。

文 献

- 1) Adams HP Jr, Brott TG, Furlan AJ, Gomez CR, Grotta J, Helgason CM, Kwiatkowski T, Lyden PD, Marler JR, Torner J, Feinberg W, Mayberg M, Thies W: Guidelines for thrombolytic therapy for acute stroke: A supplement to the guidelines for the management of patients with acute ischemic stroke: A statement for healthcare professionals from a Special Writing Group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke* 27: 1711-1718, 1996.
- 2) Barnwell SL, Clark WM, Nguyen TT, O'Neill OR, Wynn ML, Coull BM: Safety and efficacy of delayed intraarterial urokinase therapy with mechanical clot disruption for thromboembolic stroke. *AJNR Am J Neuroradiol* 15: 1817-1822, 1994.
- 3) Buchan AM, Barber PA, Newcommon N, Karbalai HG, Demchuk AM, Hoyte KM, Klein GM, Feasby TE: Effectiveness of t-PA in acute ischemic stroke: Outcome relates to appropriateness. *Neurology* 54: 679-684, 2000.
- 4) Chiu D, Krieger D, Villar-Cordova C, Kasner SE, Morgenstern LB, Bratina PL, Yatsu FM, Grotta JC: Intravenous tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke: Feasibility, safety, and efficacy in the first year of clinical practice. *Stroke* 29: 18-22, 1988.
- 5) del Zoppo GJ, Ferbert A, Otis S, Bruckmann H, Hacke W, Zyreff J, Harker LA, Zeumer H: Local intra-arterial fibrinolytic therapy in acute carotid territory stroke: A pilot study. *Stroke* 19: 307-313, 1988.
- 6) 江面正幸, 高橋 明: 急性脳血管閉塞に対する局所再開通療法. 坂井信幸, 寺田友昭, 宮地 茂, 小宮山雅樹(編): 脳神経外科医のための血管内治療—その実際と今後の展望. 東京, 先端医療技術研究所, 2001, pp.102-112.
- 7) Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, Pessin M, Ahuja A, Callahan F, Clark WM, Silver F, Rivera F: Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: A randomized controlled trial: Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism. *JAMA* 282: 2003-2011, 1999.
- 8) Hacke W, Kaste M, Fieschi C, Toni D, Lesaffre E, von Kummer R, Boysen G, Bluhmki E, Höxter G, Mahagne MH, Hennerici M: Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke: The European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). *JAMA* 274: 1017-1025, 1995.
- 9) 瓢子敏夫: 脳塞栓症に対する局所線溶療法. 高倉公朋, 斎藤 勇, 河瀬 斌, 寺本 明(編): 脳神経血管内治療. 東京, メジカルビュー社, 2001, pp.140-149.
- 10) Jungreis CA, Wechsler LR, Horton JA: Intracranial thrombolysis via a catheter embedded in the clot. *Stroke* 20: 1578-1580, 1989.
- 11) Katzan IL, Furlan AJ, Lloyd LE, Frank JL, Harper DL, Hinchey JA, Hammel JP, Qu A, Sila CA: Use of tissue-type plasminogen activator for acute ischemic stroke: The Cleveland area experience. *JAMA* 283: 1151-1158, 2000.
- 12) 森 悦朗: 血栓溶解療法の現状と展望. 脳外 31: 249-260, 2002.
- 13) Nakano S, Yokogami K, Ohta H, Yano T, Ohnishi T: Direct percutaneous transluminal angioplasty for acute middle cerebral artery occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol* 19: 767-772, 1998.
- 14) National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 333: 1581-1587,

- 1995.
- 15) 小川 彰 (主任研究者): 超急性期脳梗塞に対する局所線溶療法の効果に関する臨床研究. 厚生科学研究費補助金 (効果的医療技術の確立推進臨床研究事業) 平成 13 年度研究報告書, 2002.
- 16) Ringer AJ, Qureshi AI, Fessler RD, Guterman LR, Hopkins LN: Angioplasty of intracranial occlusion resistant to thrombolysis in acute ischemic stroke. *Neurosurgery* 48: 1282-1290, 2001.
- 17) 寺井義徳, 安原隆雄, 中川 実, 吉野公博, 藤本俊一郎: 急性期中大脳動脈塞栓症に対する PTA カテーテルを用いた局所線溶療法の有用性. The Mt. Fuji Workshop on CVD 18: 4-7, 2000.
- 18) Theron J, Courtheoux P, Casasco A, Alachkar F, Notari F, Ganem F, Maiza D: Local intraarterial fibrinolysis in the carotid territory. *AJNR Am J Neuroradiol* 10: 753-765, 1989.
- 19) Ueda T, Sakaki S, Nochide I, Kumon Y, Kohno K, Ohta S: Angioplasty after intra-arterial thrombolysis for acute occlusion of intracranial arteries. *Stroke* 29: 2568-2574, 1998.
- 20) Uno J, Fujita Y, Nishizaki J, Satoh T, Yoshizumi H: Fibrinolytic therapy and direct PTA for acute ischemic stroke. in Taki W, Picard L, Kikuchi H (eds): *Advances in Interventional Neuroradiology and Intravascular Neurosurgery*. Amsterdam, Elsevier, 1996, pp.491-495.

要 旨

Gateway™ PTA カテーテルの屈曲 —局所線溶療法に使用する場合の注意点について—

寺井 義徳 柚木 正敏 中川 実 吉野 公博 藤本俊一郎

中大脳動脈主幹部塞栓症に対する Gateway™ PTA カテーテルを用いた局所線溶療法において, 手技中にディスタルシャフトの屈曲が生じ, カテーテル操作が困難となった 2 例を経験した. カテーテルの屈曲部位の観察から, 彎曲の強い頸部内頸動脈に置かれた親カテの先端部, あるいは著明に蛇行した内頸動脈サイフォン部において屈曲が生じたと考えられた. ディスタルシャフトはコアキシャル構造でブレードが入っておらず, 血管の彎曲, 蛇行の著しい部分では屈曲することがあり, ガイドワイヤーが挿入されていない状態では, あたかもストローが折れたような形でカテーテル内腔が閉塞してしまうことが明らかとなった. このような状態でガイドワイヤーの再挿入, あるいは造影剤, ウロキナーゼの注入を行うことは, 屈曲部位におけるカテーテルの穿孔, さらに断裂をもたらす危険性がある. したがって, Gateway™ PTA カテーテル操作中に異常を感じたときには, ディスタルシャフトが屈曲している可能性を念頭に置き, 無理のない慎重で安全な手技を行うことが重要であると考えられた.

脳外誌 13: 650-657, 2004