

内頸動脈瘤に対する母血管閉塞中に離脱型コイルの近位端に直線化現象を呈した1例：症例報告

泉 孝嗣 宮地 茂 松原功明 内藤丈裕 原口健一 若林俊彦

Phenomenon of straitening at proximal end of the coil during parent artery occlusion for the internal carotid artery aneurysm: case report

Takashi IZUMI Shigeru MIYACHI Noriaki MATSUBARA Takehiro NAITO
Kenichi HARAGUCHI Toshihiko WAKABAYASHI

Department of Neurosurgery, Nagoya University

●Abstract●

Objective: Straightening of the coil at its proximal end is rare but possible. We report a case of internal carotid aneurysm in which this phenomenon was encountered during parent artery occlusion.

Case presentation: A 69-year-old woman underwent endovascular trapping of an unruptured left cavernous internal carotid artery (ICA) aneurysm, 15 mm in diameter. Three coils were deployed with incomplete occlusion, and a segment of the ICA distal to the aneurysm remained to be occluded. Therefore, an additional coil (ED coil, extrasoft type, 5 mm in diameter, 10 cm in length; Osaka, Japan) with a diameter larger than the diameter of the ICA was introduced. After smooth insertion of the first part, the remaining 3 cm part of the coil became considerably less flexible. The straightened coil was detached without further modification. Thereafter, endovascular trapping was completed in the standard manner without any technical problems and complications.

Conclusion: The straightening of the coil may occur due to the shortening of stretch resistant (SR) filaments. This shortening is due to excessive widening of the pitch of the primary coil following insertion into a cavity that is smaller in diameter than the diameter of the secondary loop of the coil. This phenomenon seemed to arise in our patient because the inserted coil, which was larger than the diameter of the ICA, became folded too compactly.

●Key Words●

cerebral aneurysm, coil, embolization, straightening

名古屋大学 脳神経外科

<連絡先：泉 孝嗣 〒466-0065 愛知県名古屋市昭和区鶴舞町 65 E-mail：panda_aichi@yahoo.co.jp >

(Received September 11, 2011 : Accepted January 25, 2012)

背景および目的

脳動脈瘤塞栓術用コイルにはさまざまなタイプがあり、その使用目的に応じて使い分けられている。このうち留置の最終段階でコイル近位端が stuck して、カテーテルが kickback する現象はしばしば認められる。この現象の一因について、伸張防止 (stretch resistance ; SR) 機構がついているコイルの場合、コイルを狭いスペースに細かく折りたたむように挿入すると、SR 線が相対的に不足して、コイル近位端の tail 部分が直線化する稀な現象が起こり得ることが知られている¹⁾。今回こ

のメカニズムに起因する典型的な直線化現象を経験したので報告する。

症例呈示

症例は 69 歳女性。左上下肢のしびれの精査で撮影した頭部 MRI にて判明した最大径 15 mm の左内頸動脈海綿静脈洞部の未破裂動脈瘤の治療目的で紹介入院となった。バルーン閉塞試験にて神経症状が出現しないことを確認ののち、コイルによる endovascular trapping を行うこととした (Fig. 1)。

8Fr バルーン付ガイディングカテーテル (OPTIMO,

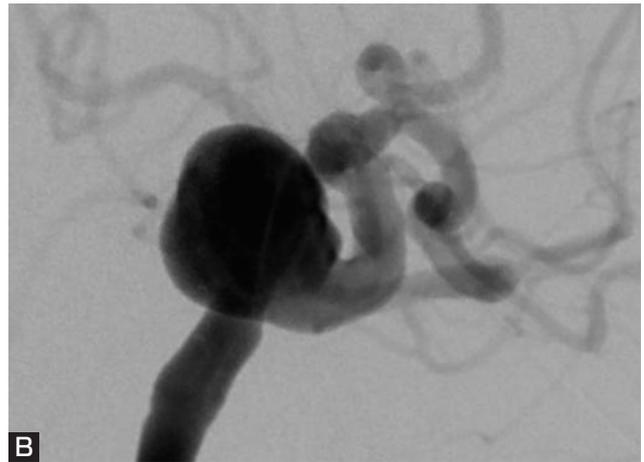


Fig. 1
Angiograms of the left internal carotid artery (A : anteroposterior view; B : the right oblique view) show a large cavernous internal carotid artery aneurysm.

東海メディカルプロダクツ, 愛知) を瘤近位の左内頸動脈に留置し, 瘤遠位の内頸動脈に2本のマイクロカテーテル (Excelsior 1018, Excelsior SL-10, Stryker, Kalamazoo, MI, USA) を留置した. バルーン閉塞による flow control 下に Presidio 10 (Micrus Endovascular, San Jose, CA, USA) : 6 mm × 26 cm にて frame を作り, その中に Ultipaq 10 (Micrus Endovascular, San Jose, CA, USA) : 4 mm × 8 cm と 3 mm × 8 cm を入れたが十分な塞栓効果が得られなかった (Fig. 2). コイル間隙を密に埋めるために, ED coil (カネカメディクス, 大阪) の中で, 極めて柔軟性の高い extrasoft type を用いることとし, メーカーの推奨方法とは異なるが経済性を勘案して大きめのサイズ (5 mm × 10 cm) を選択した. 挿入当初は coil mass の間隙に抵抗なく挿入できたが, 残り 3 cm 程度となった時点で突然コイルが硬く針金のようになり, コイルを挿入しようとするマイクロカテーテルが押し戻される動きが観察された (Fig. 3). マイクロカテーテルを意図的に下げてコントロールを行ってもコイルを

折り畳むことができなかったため, 直線化したコイルはそのまま離脱させ, 直線化部分の一部は動脈瘤内に飛び出した状態で留置された. その後は動脈瘤内部を2本のコイルで塞栓し, 次いで瘤近位側の内頸動脈を内頸動脈錐体部まで各種のコイルで密に詰め endovascular trapping を完了した. 内頸動脈の血流が遮断できていることを確認し手技を終了した. 術後経過は良好で神経症状なく退院した.

考 察

カテーテルの kickback にはさまざまな原因が考察されており, 主として離脱部分の剛性に原因があるとされることが多い. しかしながら, 離脱部がマイクロカテーテル先端に到達する前にコイルが直線化して kickback する例がある¹⁾. コイルは core wire を用いて作成された primary coil に, 目的に応じてさまざまな形状の secondary loop を成型してつくられており, SR コイルでは primary coil の内部に, コイルの遠位端と近位端で

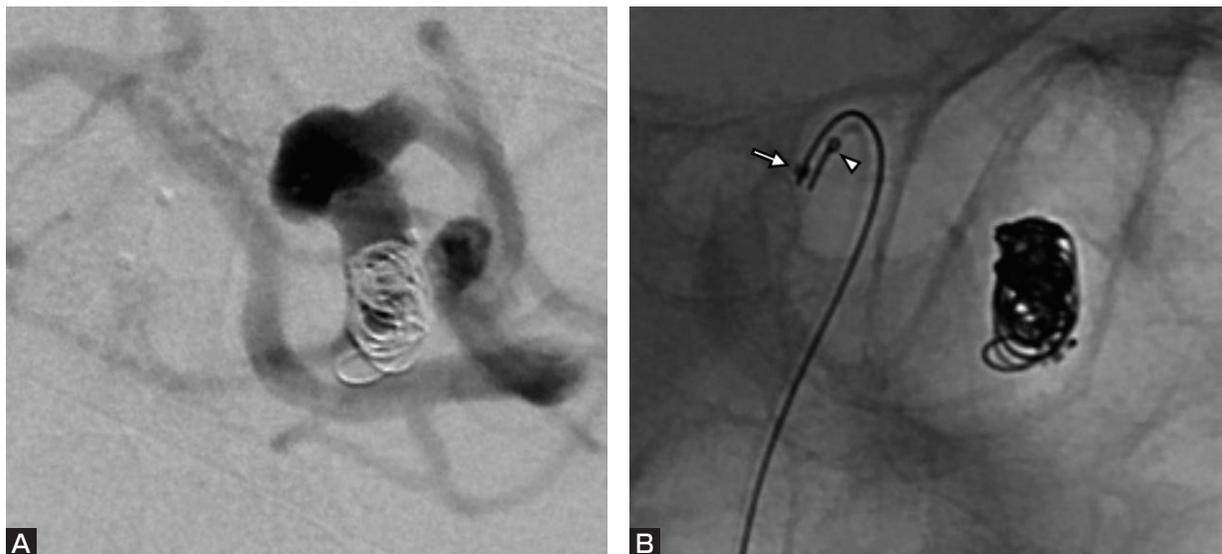


Fig. 2

An angiogram of the left internal carotid artery (ICA) (A : the right oblique view) shows incomplete occlusion of the ICA distal to the aneurysm with three coils located in the supraclinoid segment during endovascular trapping. A fluoroscopic image of the same view (B) shows coils inserted by the double catheter technique. Note the second microcatheter marker for the first coil (white arrowhead) which was not detached yet and another second marker of the distal end of the ED coil (white arrow).

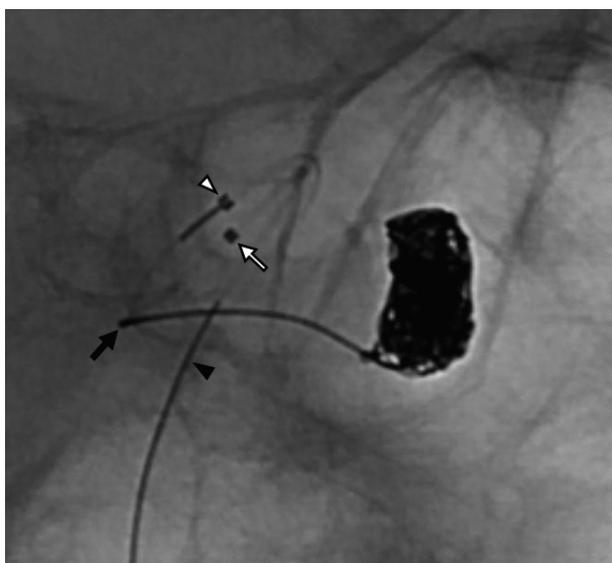


Fig. 3

A fluoroscopic image of the right oblique view (same magnification as Figure 2) shows the straightened tail of the ED coil, inserted following the insertion of the three coils shown in Fig. 2.

Black arrow, proximal end of the ED coil; white arrow, the second microcatheter marker for the ED coil; black arrowhead, delivery wire of the ED coil; white arrowhead, another second microcatheter marker (the first coil not detached yet).

固定されたSR線が走行している。直線化現象はコイル内部のSR線とコイルを構成する primary coil の pitch の変化に原因があることをすでに明らかにしてきた¹⁾。そのメカニズムは、実験的検証により次のように考えられる。過小スペースにコイルが小さく折り畳まれるように入ったときに、隣り合う primary coil の間隔が弧の外側で想定以上に広がり、さらにSR線が弧の外側にシフトするために、コイルの近位側で最終的にSR線の長さが不足してくる。それを埋め合わせるためにコイルの近位側では primary coil の間隔が消失し、可動性と柔軟性が失われることにより直線化が起こる¹⁾。本症例では直径4 mmの血管にフレーミングコイルがすでに入っている状態の中に、あえて大きめのSRタイプのコイル(5 mm × 10 cm)を挿入したことにより、形状記憶されているコイルの直径よりも小さな巻きで折り畳まれた形になり、コイルの近位端3 cmにわたってこの直線化現象が生じたと考えられる。コイルが長いほど、またコイル径と入れたスペースとの径の不一致が大きいくほど、必要となるSR線の長さを実際の長さとの間により乖離を生じ、本現象が出現しやすい。

本現象を回避するためには想定される間隙に相応なコイル径を選択すること、コイルが小さく折り畳まれるこ

とが想定される場合にはコイル長の短いものを選択することが重要である。本現象が出現してしまった場合には、無理に挿入することは困難かつ危険であり、安全に回収可能であればコイルのサイズ変更が有効な対処と考えられる。

結 論

親血管閉塞術中に ED coil の硬度が増し直線化する straightening を経験した。二次コイル径よりも小さく屈

曲させ続けることが本現象の発生原因として考えられており、その予防には長すぎない適切なサイズの二次コイル径を選択することが重要である。

文 献

- 1) Miyachi S, Izumi T, Matsubara N, et al: The mechanism of catheter kickback in the final stage of coil embolization for aneurysms: the straightening phenomenon. *Interv Neuroradiol* 16:353-360, 2010.

要 旨

JNET 5:173-176, 2012

【目的】 内頸動脈瘤に対する母血管閉塞中にコイル近位端の直線化現象を呈した症例を報告する。【症例呈示】 症例は 69 歳、女性。左内頸動脈海綿静脈洞部に最大径 15 mm の未破裂脳動脈瘤を認め、endovascular trapping を施行することとした。瘤遠位側の母血管閉塞施行中、3 本目のコイルとして内頸動脈径より 1 mm 大きい 5 mm 径、10 cm 長のコイルを用いたところ、残り 3 cm の時点でコイル硬度が急激に上昇し、硬い針金のようなになった。直線化した部分はカテーテルを引き戻してそのまま動脈瘤内に留置した。その後は瘤内にコイルを追加留置した後、瘤近位側を血管径以下のコイルを用いて閉塞することで、endovascular trapping が完了した。【結論】 規定の形状より小さなスペースに伸長防止 (SR) 機構のついた長いコイルを挿入していく場合には、SR 線の相対的な短縮により、コイル近位端に直線化現象が生じ得ることが実験的に証明されている。本例においては母血管径より大きなコイルを畳み込むように入れることでこの現象が生じたものと考えられた。