

HyperForm balloon microcatheterは ワンタッチスライド開閉機能が付いた Yコネクターのホイール操作で拡張される

新居浩平¹⁾ 野元康行¹⁾ 阿部悟朗¹⁾ 江藤輔聖¹⁾ 尤 郁偉²⁾ 中井完治²⁾ 風川 清²⁾

HyperForm balloon microcatheter is inflated by turning the thumbwheel of the Y-connector with a one-touch slide-type valve

Kouhei NII¹⁾ Yasuyuki NOMOTO¹⁾ Gorou ABE¹⁾ Housei ETOU¹⁾ Iwae YU²⁾ Kanji NAKAI²⁾ Kiyoshi KAZEKAWA²⁾

1) Department of Neurosurgery, Fukuoka Kieikai Hospital

2) Department of Neurosurgery, Fukuoka University Chikushi Hospital

●Abstract●

Objective: During balloon-assisted coil embolization of intracranial aneurysms with the HyperForm balloon microcatheter (HyperForm; eV3 Neurovascular, Irvine, CA, USA) we encountered an instance where the balloon was inflated unexpectedly when a guidewire was fixed by the thumbwheel of the Y-connector provided with the one-touch slide-type valve. We report this phenomenon with a description of procedural precautions.

Method: Between April 2011 and December 2012, balloon-assisted coil embolization with HyperForm was performed in 24 patients with intracranial aneurysms at our facility. The Y-connectors that were used to connect the HyperForm were provided with either a one-touch slide-type valve (13 patients) or a conventional throttle valve (11 patients).

Result: The balloon inflated in all 13 patients when the guidewire was fixed by turning the thumbwheel of the Y-connector provided with the one-touch slide-type valve during the setup of HyperForm. In Y-connectors with the conventional throttle valve, balloon inflation was not observed after performing the same procedure.

Conclusion: The Y-connector provided with the one-touch slide-type valve is beneficial for reducing blood loss from cases requiring the frequent insertion and removal of devices. However, if the Y-connector is used with a single-lumen balloon catheter, which is inflated after the tip opening is closed with a guidewire, turning the thumbwheel will increase the internal pressure of the catheter and consequently pose a risk of unexpected balloon inflation.

●Key Words●

balloon-assisted coil embolization, HyperForm balloon microcatheter, intracranial aneurysm, Y-connector with a one-touch slide-type valve

1) 福岡輝栄会病院 脳神経外科

2) 福岡大学筑紫病院 脳神経外科

<連絡先: 新居浩平 福岡大学筑紫病院脳神経外科 〒818-8502 福岡県筑紫野市俗明院 1-1-1 E-mail: k.nii@cis.fukuoka-u.ac.jp>

(Received August 5, 2013 : Accepted September 16, 2013)

緒 言

近年、デバイスの進歩に伴い脳動脈瘤における adjunctive technique を用いたコイル塞栓術の適応が広がりつつある^{2,6)}。特にバルーン補助下でのコイル塞栓

術は、シングルルーメン構造を有する柔軟なバルーンカテーテルである HyperGlide と HyperForm (eV3 Neurovascular, Irvine, CA, USA) により、本邦での adjunctive technique において広く使用されるようになっていく⁴⁻⁶⁾。

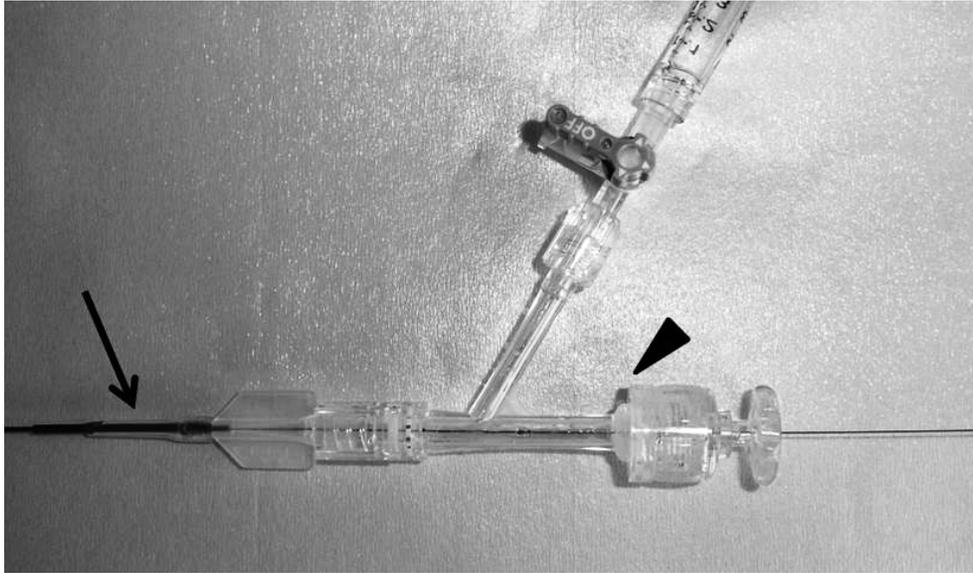


Fig. 1
Photograph showing the HyperForm (arrow) and Y-connector provided with a slide type non-return valve (arrow head). Balloon inflation is confirmed by injection of diluted contrast medium via the opened T-shape stopcock.

今回、我々はHyperFormを用いたバルーン補助下での脳動脈瘤コイル塞栓術において、ワンタッチスライド開閉機能が付いたYコネクターのサムホイール部分でガイドワイヤーを固定する際にバルーンが拡張する現象を確認したので、操作上の注意事項を含めて報告する。

対象と方法

2011年4月から2012年12月の間、当施設における24例の脳動脈瘤に対して4 mm × 7 mmのHyperFormを併用したコイル塞栓術を施行した。HyperFormのセットアップは添付文書に従って、ハブ部分にYコネクターを接続し、そのサイドポートに三方活栓を取り付けた。HyperFormの内腔を50%希釈の非イオン性造影剤で灌流した後、X-Pedion-10ガイドワイヤー(eV3 Neurovascular)をカテーテルに通して1 mLのロック式注射器によるバルーンの内flationおよびdeflationを確認した(Fig. 1)。HyperFormに接続するYコネクターは、13例にワンタッチスライド開閉機能が付いたグッドテックYコネクターセット Type OKAY II(グッドマン、愛知)を使用し、11例は従来の絞り型バルブのYコネクターを使用した(Fig. 2)。脳動脈瘤へアプローチする際、HyperFormやX-Pedion-10ガイドワイヤーの留置が動脈の屈曲・蛇行によって安定しない場合は、ガイドワイヤーが後退ないようにYコネクターのサムホ

イールを回してワイヤーを固定した。

また各Yコネクターにおいて、サムホイールの操作による注入量の変化を測定するため、マイクロカテーテルの代わりに閉鎖した三方活栓とYコネクターを接続し、そのサイドポートに1 mL注射器を接続してサムホイールを完全に緩めた状態から完全に締める操作を行った。

結果

HyperFormのセットアップ時にグッドテックYコネクターセット Type OKAY IIのサムホイールを回してワイヤーを固定すると、全例にバルーンの内flationを認めた(Fig. 3)。サムホイールのワイヤー固定を解除するとバルーンはdeflationされ、再三の操作でもバルーンの内flationは繰り返し認められたが、Yコネクターのサイドポートにある三方活栓を開放したサムホイールの操作ではバルーンの内flationを認めなかった(Fig. 4)。また従来の絞り型バルブによるYコネクターで同様の操作を行ったが、バルーンの内flationは認めなかった。

閉鎖した三方活栓に接続した従来のYコネクターのサムホイールの操作では、サイドポートの注射器は変化なかったのに対して、グッドテックYコネクターセット Type OKAY IIでは約0.05 mLの注入量が確認された。

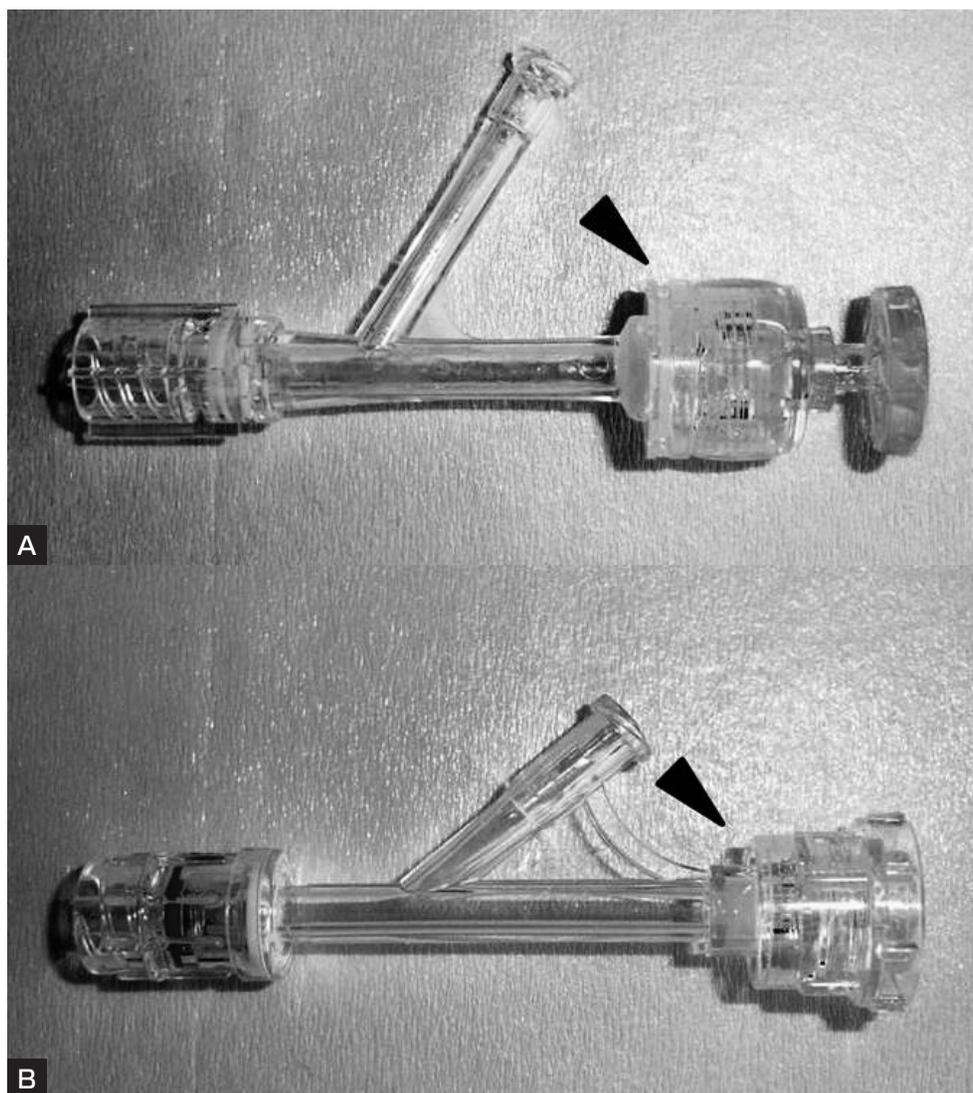


Fig. 2
Photograph showing the Y-connector provided with a slide type non-return valve (A) and conventional valve-type (B). The thumbwheel of the Y-connector is turned for fixation of the microguidewire (A, B: arrow head).

考 察

脳血管内治療において、カテーテルの手元のハブ部分にはサイドアーム付きのYコネクターの使用が一般的となっている。Yコネクターの利点として、サイドアームから生理食塩水を持続灌流することで血液の逆流を防止し、造影剤の注入も可能な点があげられる³⁾。近年、血管内治療におけるデバイスの進歩とともにYコネクターも工夫されてきている。本症例で使用したグッドテックYコネクターセット Type OKAY IIは、ワンタッチスライド開閉式の逆流防止弁付きYコネクターであり、カテーテルやガイドワイヤーの潤滑な挿入が可能

ため、デバイスの出し入れが多くなる症例では同部からの出血を減らすことができる¹⁾。さらにサムホイール部を回すことによって従来の絞り型のバルブによるデバイスの固定も可能である。

HyperGlide や HyperForm のような先端開口部をガイドワイヤーで閉鎖して造影剤等の注入圧によりバルーンを拡張させるシングルルーメンのバルーンカテーテルでは、バルーンの拡張サイズを維持させるため、造影剤が漏れないようにデバイス内の閉鎖が重要となる。グッドテックYコネクターセット Type OKAY IIは、スライド式の逆流防止弁によって、従来の絞り型バルブのYコネクターよりもデバイス内の閉鎖を得られるため、

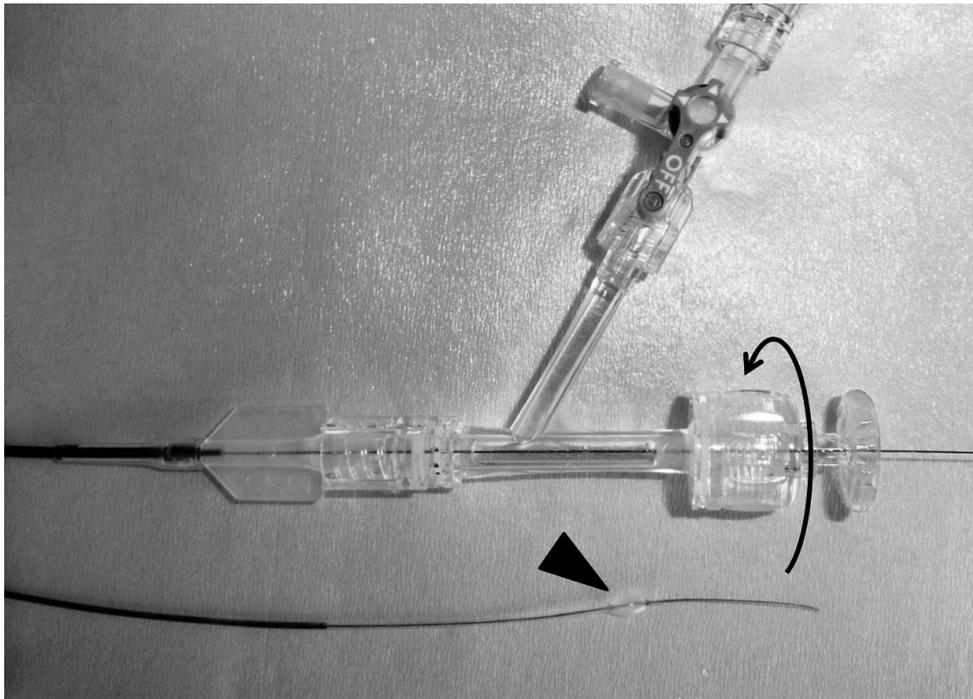


Fig. 3
Photograph showing the balloon inflation (arrow head) caused by turning the thumbwheel (arrow).

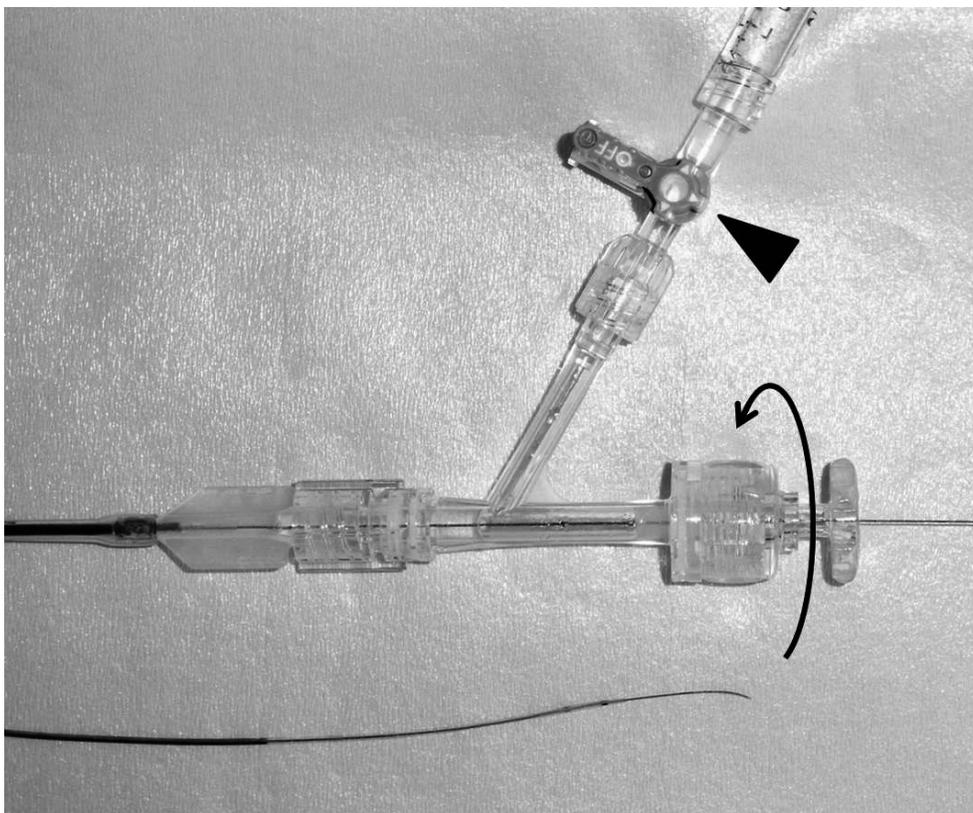


Fig. 4
Photograph showing that the opened T-shape stopcock (arrow head) prevented balloon inflation caused by turning the thumbwheel (arrow).

HyperGlide や HyperForm にも有用である。しかしながら、グッドテック Y コネクターセット Type OKAY II におけるサムホイールでワイヤーを固定する操作は、スライド式の逆流防止弁で常に閉鎖された状況でホイールがカテーテル側へ移動するため、カテーテル内圧を僅かに上昇させてバルーンの拡張を引き起こすと考えられる。実際、三方活栓で先端を閉鎖したグッドテック Y コネクターセット Type OKAY II のサムホイールを完全に緩めた状態から完全に締めると約 0.05 mL の注入量が認められた。これは 4 mm × 7 mm の HyperForm において、拡張していない状態から 3.5-4.0 mm 径のバルーンを拡張させることになる。また他のスライド開閉機能のない従来の Y コネクターやサイドポートを開放したグッドテック Y コネクターセット Type OKAY II で同様の操作を行ったが、バルーンの拡張は認めなかった。

HyperGlide や HyperForm とワンタッチスライド開閉式の逆流防止弁付き Y コネクターの組み合わせにおいて、サムホイールの操作はバルーンの予期しない拡張を来すために避けるべきと考えられる。また従来の使用方法とは異なるが、サムホイールの操作が必要な際には Y コネクターのサイドポートの三方活栓は一時的に開放した方が好ましいと思われる。

結 語

ワンタッチスライド開閉機能が付いた Y コネクターは、デバイスの出し入れが多くなる症例では同部からの

出血を減らすメリットがあるが、先端開口部をガイドワイヤーで閉鎖して拡張させるシングルルーメンのバルーンカテーテルに使用すると、サムホイールを回すことでカテーテルの内圧を上昇させて予期しないバルーンの拡張を来す危険性がある。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

文 献

- 1) 林健太郎：ガイドイングカテーテルの基本手技。パーフェクトマスター脳血管内治療必須知識のアップデート。第1版、東京、メジカルビュー社、2010、140-147。
- 2) Henkes H, Bose A, Felber S, et al: Endovascular coil occlusion of intracranial aneurysms assisted by a novel self-expandable nitinol microstent (neuroform). *Interv Neuroradiol* 30:107-119, 2002.
- 3) 石原正一郎：カテーテル1ーガイドワイヤー。滝 和郎、高橋明編：脳神経血管内治療のすべてー最新症例から学ぶー。第1版、東京、にゅーろん社、2007、19-27。
- 4) Lefkowitz MA, Gobin YP, Akiba Y, et al: Balloon-assisted Guglielmi detachable coiling of wide-necked aneurysms: Part II--clinical results. *Neurosurgery* 45:531-537, 1999.
- 5) Malek AM, Halbach VV, Phatouros CC, et al: Balloon-assist technique for endovascular coil embolization of geometrically difficult intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 46:1397-1407, 2000.
- 6) Moret J, Cognard C, Weill A, et al: Reconstruction technic in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms. Long-term angiographic and clinical results. Apropos of 56 cases. *J Neuroradiol* 24:30-44, 1997.

JNET 7:307-311, 2013

要 旨

【目的】 脳動脈瘤に対する HyperForm (eV3 Neurovascular, Irvine, CA, USA) を用いたバルーン支援によるコイル塞栓術において、ワンタッチスライド開閉機能が付いた Y コネクターのサムホイールでガイドワイヤーを固定する際にバルーンが拡張する現象を確認したので、操作上の注意事項を含めて報告する。**【方法】** 2011年4月から2012年12月の間、当施設で24例の脳動脈瘤に対してHyperFormを用いたバルーン支援によるコイル塞栓術を施行した。HyperFormに接続するYコネクターは、13例にワンタッチスライド開閉機能が付いたYコネクターを使用し、11例は従来の絞り型のバルブによるYコネクターを使用した。**【結果】** HyperFormのセットアップ時にワンタッチスライド開閉機能が付いたYコネクターのサムホイールを回してワイヤーを固定すると、全例にバルーンの拡張を認めた。従来の絞り型のバルブによるYコネクターで同様の操作を行ったが、バルーンの拡張は認めなかった。**【結論】** ワンタッチスライド開閉機能が付いたYコネクターは、デバイスの出し入れが多くなる症例では同部からの出血を減らすメリットがあるが、先端開口部をガイドワイヤーで閉鎖して拡張させるシングルルーメンのバルーンカテーテルに使用すると、サムホイールを回すことでカテーテルの内圧を上昇させて予期しないバルーンの拡張を来す危険性がある。