

平成26年 9月

高杉昌平 学位論文審査要旨

主 査 村 脇 義 和
副主査 池 口 正 英
同 小 川 敏 英

主論文

Coil embolization with side-holed catheter to preserve peripheral flow for visceral artery pseudoaneurysm: an experimental study in swine

(腹部仮性動脈瘤に対する血流温存を目的とした側孔付きカテーテル併用コイル塞栓術：
ブタを用いた実験研究)

(著者：高杉昌平、神納敏夫、大内泰文、矢田晋作、足立憲、河合剛、遠藤雅之、
小川敏英)

平成26年 Journal of Vascular and Interventional Radiology 掲載予定

参考論文

1. Development of a new hanging-type esophageal stent for preventing migration: a preliminary study in an animal model of esophagotracheal fistula

(逸脱防止機構付き吊り下げ型食道ステントの開発:食道気管瘻動物モデルを用いた基礎実験)

(著者：遠藤雅之、神納敏夫、大内泰文、杉浦公彦、矢田晋作、足立憲、河合剛、
高杉昌平、山本修一、松本顕佑、橋本政幸、井隼孝司、小川敏英)

平成24年 Cardiovascular and Interventional Radiology 35巻 1188頁～1194頁

学位論文要旨

Coil embolization with side-holed catheter to preserve peripheral flow for visceral artery pseudoaneurysm: an experimental study in swine

(腹部仮性動脈瘤に対する血流温存を目的とした側孔付きカテーテル併用コイル塞栓術：
ブタを用いた実験研究)

腹部仮性動脈瘤に対する金属コイルを用いた動脈塞栓術は、その高い手技的成功率から有用な治療法と考えられている。この方法では仮性動脈瘤のある責任血管の遠位側と近位側の両方を塞栓するため、血流は途絶し高い止血効果が得られる。尚、塞栓術後の末端臓器への血流は側副血行路を介して維持されるが、術後等の理由で側副血行路が乏しい場合には、末端臓器に重篤な虚血性障害を生じる場合がある。特に、肝胆膵領域の術後で肝への側副血行路が乏しい場合に総肝動脈や固有肝動脈主幹部に対して塞栓術を行うと、高頻度に肝不全や肝膿瘍が生じると報告されている。

近年、デバイスの発達により細径のステントグラフトが使用可能となったこともあり、末梢血流を維持しつつ止血することが可能となり重篤な虚血性臓器障害のリスクは軽減されているが、対象動脈の屈曲・蛇行等によりステントグラフトの挿入困難例も少なからず存在する。本研究では、このような症例に対して血流温存を目的としてコイル塞栓術と側孔付カテーテルを併用する止血法を開発し、その有用性と安全性についてブタを用いた実験研究により評価した。

方 法

実験には体重37-51 kgのブタ13頭を用いた。留置用カテーテルには、ヘパリンコーティング処理がされた6FrアンスロンP-Uカテーテルを用い、先端から5 cmの部位に径2.5 mmの側孔を対称性に2個設けた。急性期実験では全身麻酔下のブタに対して右腸骨動脈からガイドワイヤー誘導下に側孔付きカテーテルを上腸間膜動脈起始部に挿入しておき、開腹下に上腸間膜動脈近位部を18G針で穿刺し出血させた後、直ちに側孔付きカテーテルを出血部まで挿入した。カテーテル先端と側孔の中間部に出血点が位置するよう調整し、出血点を中心にカテーテル周囲をコイル塞栓することにより止血を図った。止血の確認並びに腸管の虚血性変化の有無を直視下に観察し、末梢血流の維持については腹部大動脈造影により、手技直後、1時間および2時間後に評価した。また上腸間膜動脈塞栓部の中枢側、末梢側の

血圧測定により圧格差を算出した。慢性期実験は3頭について再出血の有無、側孔付きカテーテルの開存、上腸間膜動脈末梢血流の維持、腸管虚血の有無を7日後に評価した。カテーテル留置時にカテーテル内をヘパリンで充填し、留置後は食餌に抗血小板剤、抗生剤を混ぜたものを与えた。

結 果

急性期実験では全頭で目的部位に容易かつ正確にカテーテル留置が可能であり、金属コイルの逸脱や側孔の閉鎖は認めなかった。使用した金属コイルは平均4.8個であった。手技後より直ちに止血が得られ、2時間後まで再出血を認めなかった。末梢血流については、上腸間膜動脈から、側孔およびカテーテル内腔を通過した順行性血流により、2時間後まで良好に維持された。上腸間膜動脈の血管障害や、腸管の虚血性変化は認めなかった。塞栓部中枢側の収縮期血圧は平均95.7 mmHg、末梢側は平均43.5 mmHgであり、平均圧格差は52.2 mmHgであった。尚、留置カテーテルの破損や逸脱は認めなかった。

慢性期実験では3頭中2頭でカテーテル内腔は開存し、順行性の末梢血流は良好に維持された。1頭でカテーテルの血栓性閉塞を認めたが、末梢血流は小腸枝の側副血行路により維持されていた。全頭で再出血やカテーテル逸脱、血管損傷、腸管虚血性変化を認めなかった。カテーテルはいずれも抜去されたが、破損やフィブリン鞘を認めなかった。

考 察

急性動脈性出血に対して側孔付きカテーテルを併用したコイル塞栓術により、末梢血流を維持しながら止血することが可能であった。慢性期実験でのカテーテル血栓性閉塞の1頭は、呼吸運動や腸管蠕動によるカテーテル先端の血管壁への接触が一因と考えられたが、閉塞に至る過程で側副血行路の発達を促す時間稼ぎ効果が示唆された。今回の実験により本法の良好な止血効果並びに末梢血流の温存効果が確認され、コイル塞栓術による末梢臓器の虚血性障害のリスクが高いと判断される症例や、ステントグラフト留置困難例に対して、本法の臨床応用の可能性が示唆された。

結 論

側孔付きカテーテル併用コイル塞栓術は、急性動脈性出血に対して末梢血流を維持しながら止血することが可能であり、有用かつ安全な止血術であることが示された。