

氏名	滝和郎 たきわろう
学位の種類	医学博士
学位記番号	医博第580号
学位授与の日付	昭和56年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	医学研究科外科系専攻
学位論文題目	超選択的血管造影および閉塞治療に用いる Balloon Catheter System の実験的ならびに臨床的研究

論文調査委員 (主査) 教授 日笠頼則 教授 戸部隆吉 教授 半田 肇

### 論文内容の要旨

目的) 本研究において四種類の balloon catheter systems を作製し、その使用手技を開発した。その目的は、1) 従来不可能であった頭蓋内血管の超選択的血管造影を可能にすること、2) 脳動脈瘤、脳動静脈奇形、頸動脈海綿静脈洞瘻に対する信頼性のある閉塞治療を開発すること、3) 脳腫瘍への局所薬剤注入を可能にすること、である。

方法) 1. 超選択的血管造影、局所薬剤注入に用いる balloon catheter として balloon 先端に小孔を穿ったものと、小孔を穿っていないものの2種類を作製した。Balloon は natural rubber latex を用いて作製し、縮小時外径を 0.6~2.0mm とした。catheter 材質には polyethylene (外径 Fr.2.0, Shore S85) を主として使用した。Balloon catheter を血管内に挿入、誘導する際の補助装置として、Sheath introducer (Fr5.0~6.3), polyethylene tube (Fr6.0), Tuohy borst adaptor を使用した。成犬5頭で選択的内頸動脈造影を行なった後、23回の頭蓋内血管の catheterization を行った。

2. 閉塞治療に用いる balloon catheter として balloon と catheter を切り離すことが可能な releasable balloon catheter を2種類作製した。1つの balloon catheter (Type I) では、balloon と catheter を ethylene-vinylalcohol copolymer 製の tube で連結した。catheter を回転させ、この連結部の tube を振り切ることで、balloon を切り離す。他の1つ (Type II) では、balloon と catheter を polyvinylalcohol (PVA) 製の tube で連結した。PVA tube 外側に2つの電極を取りつけた。二電極間に通電した高周波電流の発生する熱で、PVA tube を溶解するように設計した。高周波電流発生装置として Aesclup GK-34 を用いた。Type I, Type II 両者の catheter において、切り離れた balloon の縮小防止に用いる硬化性液体として 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA) を用いた。HEMA に metrizamide, sodium iothalamate, meglumine sodium iodamide の3種類の造影剤のうち、一つを混合することで造影可能にすることができた。混合液は37℃下で4分間でゲル化するように調節した。

作製した releasable balloon catheter を用いて、17頭の雑種成犬の頸動脈頸静脈瘻の閉塞を行った後、

9回の臨床応用を行った。

結果および結論) 1. 超選択的血管造影, 局所薬剤注入に用いる balloon catheter systems :

成犬を用いた選択的内頸動脈造影に全例成功した後, 後述の9回の閉塞治療を含め, 計23回の臨床応用を行った。2回に合併症を認めた。本研究にて作製した balloon catheter systems を用いることで前大脳動脈, 中大脳動脈, 後大脳動脈等 1~1.5mm 以上の脳血管に catheter を誘導することが可能であった。catheter を挿入された血管には明らかな血管れん縮を認めなかった。目的部位に catheter を誘導する手技として, 用手圧迫法, double balloon catheter technique 等, 特殊な手技が必要であった。超選択的血管造影の手技として, elimination 法 non-elimination 法など, 特別な手技を適宜使い分けることが必要であった。

2. 閉塞治療に用いる releasable balloon catheter systems :

雑種成犬17頭の頸動脈頸静脈瘻の閉塞を, Type I, Type II の balloon catheter を用いて行い全例において閉塞に成功した。現在までに脳動静脈奇形5回, 脳動脈瘤3回, 頸動脈海綿静脈洞瘻1回の閉塞治療を行った。その結果, balloon embolization は, 脳動静脈奇形の外科的摘出の強力な補助治療として, 脳動脈瘤では, その茎部の閉塞が可能な場合には根治治療として, また外傷性頸動脈海綿静脈洞瘻の根治治療として将来重要な手技になりうると考えられた。

#### 論文審査の結果の要旨

超選択的血管造影および頭蓋内血管病変に対する選択的閉塞治療を目的として, 四種類のバルン・カテーテルと造影可能な硬化性液体を設計・作製した。上記カテーテルの内二種類は超選択的血管造影に用いるが, このうち一つではカテーテル先端のバルンに小孔を設置し, 薬剤の局所注入を可能にした。他の二種類のカテーテルと硬化性液体は, 頭蓋内血管病変の閉塞に使用する。このバルン・カテーテルでは, 先端のバルンとそれに続くカテーテルの間に特殊な接合部を設け, バルンが閉塞部位に到達後, この接合部を切断することが可能である。接合部はエチレンビニルアルコール製のチューブを用いたものとポリビニルアルコール製のチューブを用いたものに分けられる。前者ではカテーテルを回転することで接合部を押し切るようにした。後者では接合部チューブの外側に取り付けた電極に高周波電流を流し, 電流の発生する熱で, チューブを溶解切断する。バルン縮小防止に用いる硬化性液体には, 2-ヒドロキシエチルメサクリレートとこれに混合可能な造影剤より作製した。これら作製したカテーテル・システムを22頭の雑種成犬で実験した。実験に良好な結果を得たので現在までに23回の臨床応用を行った。うち9回は閉塞治療を行った。超選択的血管造影では, 圧迫法, ダブル・バルン法, 消去法, 非消去法などの特別な手技が必要であり, かつ有効であった。閉塞治療では脳動脈瘤茎部ないし瘤部, 脳動静脈奇形では主な流入動脈, 頸動脈海綿静脈洞瘻では瘻部の選択的閉塞が可能であり, 今後重要な手技となることが予想される。

以上の研究は脳血管性疾患に対する血管内からの治療に寄与するところが多い。

したがって, 本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認める。