

氏 名	はなわ 埴	たけし 健
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)	
学位記番号	論 医 博 第 1482 号	
学位授与の日付	平 成 6 年 7 月 23 日	
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当	
学位論文題目	Development of a new surgical procedure for repairing tracheobronchomalacia (気管気管支軟化症に対する新しい手術手技の開発)	
論文調査委員	(主 査) 教 授 今 村 正 之    教 授 清 水 慶 彦    教 授 人 見 滋 樹	

### 論 文 内 容 の 要 旨

【目的】 気管気管支軟化症は中枢気道の脆弱性から呼気性の呼吸困難をきたす疾患で、保存的治療は困難で、かつ、従来の外科療法の効果は不十分であった。本症に対する新しい手術手技の開発を行った。

【実験対象・方法】 体重 15～20 Kg の雑種成犬を用いて気管軟化症モデルの作製と気管外固定術を行った。

気管軟化症モデルの作製には、26 頭の雑種成犬の胸腔内下部気管の 5～10 気管軟骨輪を 8 時、12 時、4 時の 3 か所で骨折または切除した。気管の管腔保持力の評価には、気管支鏡検査にて咳嗽時の気道の虚脱度を観察したほか、Push-pull scale<sup>®</sup> にて気管を完全に虚脱させるのに必要な圧力（圧縮強度）(gm/cm<sup>2</sup>) を測定した。

気管軟化症モデルに対し、2 頭を対照群とし、24 頭に Marlex<sup>®</sup> mesh による気管外固定術を行った。最初の 11 頭では Marlex mesh を気管外周に吸収糸で縫合固定し、次の 13 頭では Marlex mesh の固定には fibrin glue を用いた。13 頭中 8 頭では、Marlex mesh を直接に気管外周に fibrin glue で固定し、補強と周囲臓器保護の目的でさらに外面に PUP (Polyurethane-prepolymer) を塗布 (5 頭)、またはヒト凍結乾燥硬膜 (Lyodura<sup>®</sup>) を接着 (3 頭) した。13 頭中 5 頭には chitin sponge にて被覆した Marlex mesh を fibrin glue にて気管に固定した。

【実験結果】 気管軟化症モデル作製後の気管支鏡検査では、咳嗽時に気管内腔の約 3/4 以上が刀鞘型にて虚脱する狭窄を認めた。気管の圧縮強度は、モデル作製前の健常気管の平均 830 gm/cm<sup>2</sup> に対し、モデル作製直後は平均 147 gm/cm<sup>2</sup> と著しい低下をきたした (p < 0.001)。

気管外固定術後の気管支鏡検査ではいずれも気道虚脱をほとんど認めなかった。Marlex mesh を気管に縫合固定した最初の 11 頭では、外固定後 2 カ月後の圧縮強度は平均 458 gm/cm<sup>2</sup> と満足のいく気管の支持力が得られたが、縫合糸による虚血が原因と思われる粘膜欠損が 11 頭中 4 頭に見られ、安全性に問題があると判断した。

Marlex mesh および fibrin glue による気管外固定の 13 頭では、術後 2～8 カ月で気管を摘出し圧縮強度を測定した。外固定 2 カ月後の 3 頭では平均 500 gm/cm<sup>2</sup>、3～8 カ月後の 10 頭では 650～1050 gm/cm<sup>2</sup> (平均 885 gm/cm<sup>2</sup>) で、外固定 3 カ月以後はいずれも健常気管に近い圧縮強度が得られ、対照群 (平均 325 gm/cm<sup>2</sup>) に比べて高度の圧縮強度が得られた (p < 0.001)。摘出気管に炎症所見や粘膜欠損を認めず、安全性も高いと判断した。

**【臨床例】** 44 才の男性で、気管と左主気管支の虚脱のため咳嗽発作と咳嗽失神を繰り返す気管気管支軟化症例に本法を応用した。気管および左主気管支の外周に Marlex mesh および Lyodura を全周性に巻き、fibrin glue にて固定した。術後経過は順調で、術後に気道虚脱をほとんど認めず、失神発作は完全に消失し、社会復帰した。

**【考察】** Nissen の Spanplasty を始め、本症に対する従来の術式は主に気管膜様部のみの固定であり、主に膜様部が脆弱な症例に適応が限定され、広範囲の気道壁が脆弱な症例では効果が充分でなかった。気管の軟骨部をも固定する新しい外科療法の開発が必要と考えた。Marlex mesh および fibrin glue による気管外固定術の目的は、接着剤を気管外周に塗布することにより、ある程度の内腔支持力を気管に与えることと、Marlex mesh を気管に接着固定し、その周囲に結合組織を増生させることによって、気管の内腔支持力を高めることである。本症の外科治療に接着剤を用いた報告は初めてである。しかし、動物実験より、本法の有効性と安全性が証明されたと判断し、臨床例に応用し、満足すべき結果が得られた。

### 論文審査の結果の要旨

**【目的】** 気管気管支軟化症のモデル作製と本症に対する新しい手術手技を開発する。

**【実験対象・方法】** 雑種成犬の胸腔内 5～10 気管軟骨輪を各々 3 カ所で骨折または部分切除して気管軟化症モデルを作製した。次に、Marlex mesh による気管外固定術 2 術式を施行した。

**【結果】** モデルでは咳嗽時に気道虚脱を認め、気管の支持力は著明に低下した。Marlex mesh を気管外周に縫合固定した群では対照群と比べ強い支持力を示したが、縫合糸が原因の粘膜欠損を一部に認めた。Marlex mesh を気管の全外周に fibrin glue で接着固定した群では気道虚脱はなく、3～8 カ月後には健常気管に近い強度が得られた。粘膜欠損もなく本法は安全で有効と判断した。そして、44 才男性の気管気管支軟化症例に応用し、良好な結果が得られた。

以上の研究は気管気管支軟化症の病態および治療法の解明に貢献し、本症に対する外科治療の発展に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成 6 年 7 月 4 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。