

京都大学	博士 (医学)	氏名	村西 佑介
論文題目	Development of a novel lung-stabilizing device for VATS procedures (胸腔鏡手術用新規肺スタビライザーの開発)		
(論文内容の要旨)			
<p><b>【はじめに】</b>近年、呼吸器外科領域では胸腔鏡手術が広く普及している。胸腔鏡手術は肋間に 3,4 カ所、1-4 cm の小孔を作成し手術用内視鏡を用いてモニター視下で手術を行う方法である。切開創が小さく低侵襲であるが、術者は開胸手術の様に直接臓器に触れる事は困難であり、小孔より挿入した鉗子等で肺を把持・圧排し術野を展開する。その際、肺は非常に脆弱な臓器であるため把持・圧排操作で損傷を来す事がある。そのため術者が肺を損傷することなく、簡便に術野を展開する事が出来る手術器具が望まれる。心臓外科領域では持続吸引・吸盤を用いて愛護的に心臓の位置調整・術野展開を行える手術器具が開発され、オフポンプ冠動脈バイパス術の際には必須の手術器具となっている。胸腔鏡手術においても同様の器具が術野展開に有用となる可能性を考え、胸腔鏡手術用新規肺スタビライザー（以下新規スタビライザー）を開発した。これは持続吸引を用いて吸盤を肺表面に吸着させ術野展開が行える新しい手術器具で、半径 1 cm の半球形シリコン製吸盤 3 個と、個々の吸盤に接続される内径 1 mm の吸引チューブ、外径 5 mm のコントロール用シャフトで構成される。新規スタビライザーにより生じる肺組織障害の程度と、実臨床での使用に準じた状況下での有用性を検証した。</p> <p><b>【方法】</b>新規スタビライザーによる肺組織障害を評価するため 5 頭のビーグル成犬に開胸手術を行った。肺表面に半径 1 cm の吸盤を -400mmHg の吸引圧で 6 カ所、-540mmHg で 5 カ所に 1 時間、合計 11 カ所に吸着させ、7 日後に局所の組織学的評価を行った。検討項目として肺胞変形、胸膜肥厚、胸膜内出血、肺実質または肺胞出血、間質肥厚を挙げた。肺胞変形はその程度により 4 段階（Grade 3 : 3 点 全体的な無気肺所見、Grade 2 : 2 点 肺実質深部に及ぶ肺胞変形、Grade 1 : 1 点 胸膜直下のみの肺胞変形、Grade 0 : 0 点 変形所見なし）に、その他項目は所見の有無で 2 段階（有 : 1 点、無 : 0 点）に分けスコア化した。比較対象として従来の肺把持鉗子で 1 時間、12 カ所肺を把持し同様に組織学的評価を行った。</p> <p>次に、新規スタビライザーの有用性を評価するためビーグル成犬 4 頭に胸腔鏡下左右下葉切除術を行った。新規スタビライザー用い 4 例、比較対象として新規スタビライザーを用いずに 4 例手術を行った。両群間で手術時間、手術中断回数、作成した創数、肉眼的臓器損傷の有無を比較検討した。統計学的手法はフィッシャーの正確確率検定と t 検定を用いた。</p> <p><b>【結果】肺組織障害評価の結果</b></p> <p>吸盤脱着直後は肺表面に鬱血所見を認めたが、数分の経過で消退し明らかな胸膜損傷や出血を認めなかった。7 日後の肉眼的評価では、肺表面にわずかな吸着痕を認めた。組織学的検討で吸盤群は鉗子群よりも肺胞構造の変形が有意に軽減され（平均値 0.5 vs 2.3 : <math>p = 0.0053</math>）、総スコア数は有意に低かった。（平均値 1.73 vs 4.25 : <math>p = 0.0001</math>）</p>			

### 有用性評価の結果

新規スタビライザーを用いた群で手術中断回数は有意に減少し（平均値 2.5 vs 7.8 :  $p = 0.0333$ ）、統計学的な差はなかったが臓器損傷を認めず、手術平均時間は 10 分短縮した。

**【考察】**肺を対象臓器とした持続吸引・吸盤を用いる手術器具は、本新規スタビライザー以外今までに存在しない。新規スタビライザーは従来鉗子よりも低侵襲であり、新規スタビライザーを用いる事で術者は簡便かつ効率的に術野展開を行える可能性が示唆された。しかし犬肺は人肺よりも小さく、また胸郭形状も異なるため、実臨床に用いるには最適な形状・サイズについて更なる検証が必要である。また費用対効果についても検討が必要である。

**【結語】**新規スタビライザーは従来鉗子より低侵襲で、胸腔鏡手術における術野展開に有用である。

(論文審査の結果の要旨)

呼吸器外科領域で広く普及している胸腔鏡手術は切開創が小さいため、術者が開胸手術のように直接臓器に触れ術野展開を行う事は難しい。そのため術者は小孔より挿入した鉗子等で肺を把持・圧排し術野展開を行うが、肺は非常に脆弱な臓器であり把持・圧排操作で損傷を来す事がある。そこで、術者が肺を損傷すること無く簡便に術野を展開出来る手術器具、胸腔鏡手術用新規肺スタビライザー（以下新規スタビライザー）を開発した。これは持続吸引を用いて肺表面に吸盤を吸着させ、肺を牽引し術野展開を行う器具である。新規スタビライザーにより生じる肺組織障害と、実臨床での使用に準じた状況下での有用性を検証した。肺組織障害を評価するためビーグル成犬の肺表面に半径 1 cm の吸盤を 1 時間吸着させ、7 日後に局所の組織学的評価を行った。比較対象として従来の肺把持鉗子で 1 時間肺を把持し、同様に組織学的評価を行った。有用性を評価するために、ビーグル成犬で新規スタビライザーを用いて胸腔鏡下肺葉切除術を行った。比較対象として、新規スタビライザーを用いずに胸腔鏡下肺葉切除術を行った。組織学的検討では、吸盤群は鉗子群よりも肺胞構造の変形が有意に軽減された。有用性の評価では、新規スタビライザーを用いた群で手術中断回数が有意に減少し、平均手術時間は 10 分短縮した。新規スタビライザーは従来鉗子より低侵襲で、胸腔鏡手術における術野展開に有用である事が示された。

以上の研究は、胸腔鏡手術に際して、持続吸引・吸盤を用いた新規スタビライザーが従来鉗子よりも低侵襲で、術野展開に有用である事を示し、内視鏡手術分野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 30 年 11 月 13 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。