

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 23 日現在

機関番号：24303

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23659675

研究課題名(和文) エネルギーデバイスを用いた切離における組織補強素材の検討

研究課題名(英文) Efficacy of additional materials during cutting vessels with an ultrasonic scalpel

研究代表者

島田 順一 (Shimada, Junichi)

京都府立医科大学・医学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：60315942

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：エネルギーデバイスでの血管切離に補強素材を使用することによる凝固切開の向上を研究した。エネルギーデバイスはHarmonic Aceを使用し、組織補強素材としてポリグルコール酸シート、酸化セルロース貼付剤、シート状生物学的組織接着・閉鎖剤などを使用した。切離対象はブタの頸動静脈で補強素材を一重に巻きエネルギーデバイスで切離し、その切離時間、断端の耐圧性、断端の癒合距離で評価を行った。結果、補強素材により切離時間や耐圧性に差がみられ、断端の癒合距離には影響しないことが確認できた。このことから補強素材の使用により速く確実に血管切離できる可能性が示唆される結果となった。

研究成果の概要(英文)：Energy devices are useful for performing angiotomy during surgery. However, energy devices cannot be used to incise vessels of all sizes. We conducted a basic study of upgrades in energy devices. We experimented with a new way of incising vessels by rolling additional material around the vessels, which improved the pressure resistance of the stump as well as incision speed. We tested the effects of several additional materials on angiotomy performed with energy devices. We measured the incision time and burst pressure. Moreover, we examined the fusion distance and change of stump microscopically. In the result, oxidized cellulose sheet significantly reduced the time taken to incise vessels. The other materials tended to do. There was no significant difference between groups with respect to the burst pressure and fusion distance of stump. This study provided the possibility that additional materials enabled to reduce the time to incise vessels without decreasing the burst pressure.

研究分野：胸部外科学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・胸部外科学

キーワード：エネルギーデバイス 補強素材 切開 凝固 摩擦

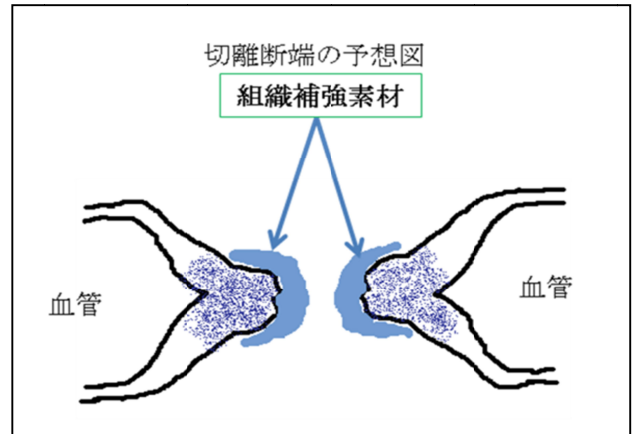
1. 研究開始当初の背景

近年の手術ではエネルギーデバイスの使用機会が増えている。特に血管処理に高度な技術を要する内視鏡手術では便利な道具であり有用性が高い。凝固と切開を同時に行うことのできる Harmonic Ace®などの ultrasonic scissors と切離はできないが低温での熱変性による癒合を行う EnSeal®と LigaSure®は bipolar scissors が頻用されている。

Ultrasonic scissors は電気エネルギーを超音波振動の器械的エネルギーに変換し、ブレードが長軸方向に振動する。切開のメカニズムは振動するブレードが繰り返し組織を弾性限界以上に進展させることによる。凝固のメカニズムは振動が蛋白質を変性させ粘着性のコアギュラムを発生させ血管の縫合・溶接する。一般的に bipolar scissors と比較すると癒合が弱く耐圧性が落ちるとされている。また我々呼吸器外科領域で肺動脈をエネルギーデバイスのみで安全に切離できるまでには至っていない。この理由として肺動脈は約 200 μm と非常に血管壁が薄く凝固切開に必要な蛋白量が少ないことが考えられる。同じ外径の血管であっても血管の構成成分や壁の厚みはことなり耐圧性に影響を与えるとされていた。またエネルギーデバイスでは低温で凝固切離を行うため周囲組織の熱損傷が軽減されるが切離時間が長い。特に肺動脈は呼吸や心拍動による血管壁の緊張を受けやすく切離に時間がかかれば血管損傷の危険性が高くなることから断端の耐圧性を担保しながら切開力をあげることで短時間で切離が望まれる。

2. 研究の目的

エネルギーデバイスによる血管切離の際に血管周囲に補強素材を使用すること切離断端の被覆や熱変性に影響を及ぼすことが予想され、血管切離による断端の耐圧性向上や切離時間の短縮を検証した。これによりエネルギーデバイスの安全性の向上を図ることを目的とした。



3. 研究の方法

我々は Harmonic Ace®での組織補強素材の効果の検証を行った。その概要は組織補強素材としてポリグルコル酸シート（ネオベール®）、酸化セルロース貼付剤（サージセルニューニット®、サージセルガーゼ®）、シート状生物学的組織接着・閉鎖剤（タコシール®）などを使用し、対照群として何も使用しないで切離を行った。切離対象は豚頸動脈(n = 60; 3.8 ± 0.6 mm)として実験を行った。補強素材を切離対象となる豚頸動脈に1重に巻きつけ緊張のかからない状態で切離を行った。その際の切離時間を計測した。更にマンメーターを用い断端の耐圧性を計測し、HE標本を作成し断端の癒合距離の確認を行った。

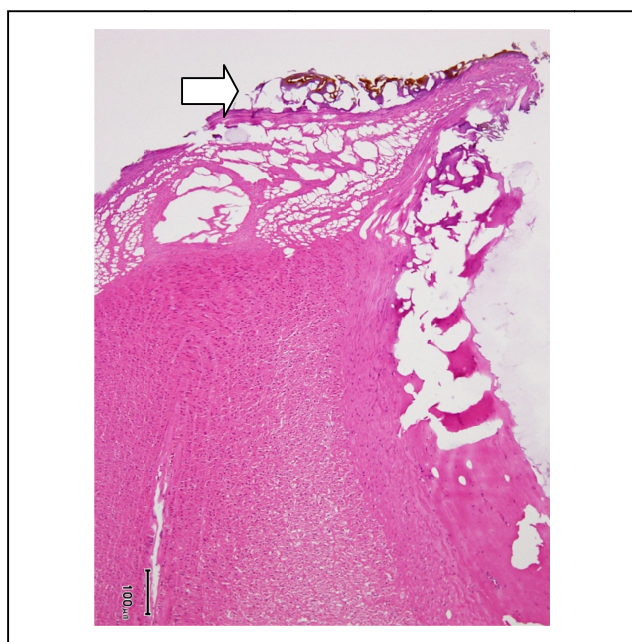


4. 研究成果

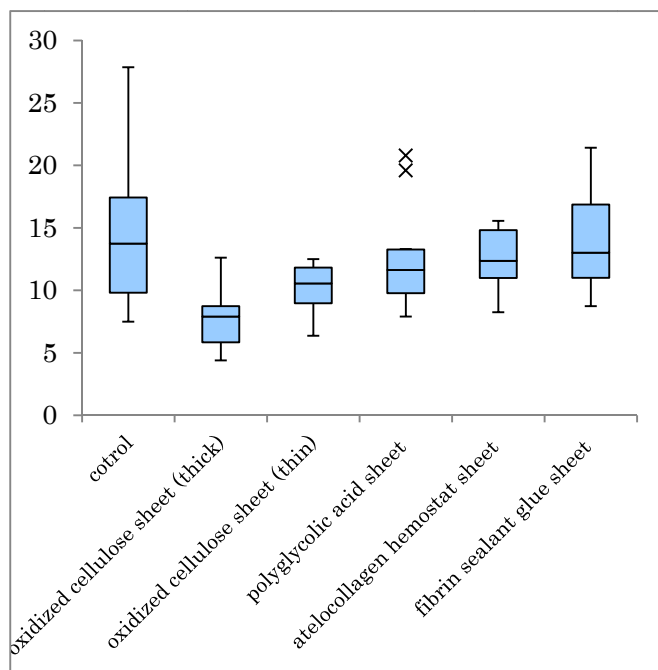
補強素材として酸化セルロース貼付剤を使用することで切離時間が有意に短縮することが確認できた。耐

圧性や断端の癒合距離に関しては有意な差は見られなかった。このことから切離時間の短縮するものの耐圧性は維持されることが示された。HE 標本で断端の形状を確認したところ補強素材により断端が被覆されていることを確認した。

切離標本

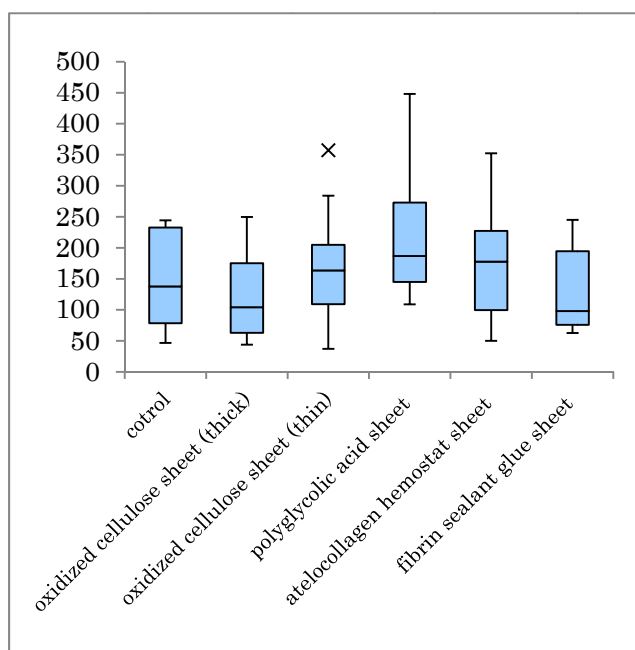


切離時間



補強素材を使用することで、血管の断端の破裂圧を維持しながら切離時間を短縮できる可能性が示唆される結果となった。また補強素材の種類による血管切離への影響の違いを確認することができた。

断端の破裂圧



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕

〔学会発表〕(計3件)

常塚啓彰

エネルギーデバイスでの切離補強素材の検討

第26回日本内視鏡外科学会

2013年11月29日

福岡国際会議場

常塚啓彰

エネルギーデバイスでの切離補強素材

第114回日本外科学会

2014年4月3日

国立京都国際会館

Hiroaki Tsunozuka

Efficacy of additional materials during
cutting vessels with an ultrasonic scalpel

Computer Assisted Radiology and Surgery 2014

June 25th-28th, 2014

Fukuoka International Congress Center

〔図書〕

〔産業財産権〕

〔その他〕

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

島田 順一 (SHIMADA, Junichi)

京都府立医科大学・医学研究科・准教授

研究者番号： 6 0 3 1 5 9 4 2