

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 11 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 年～2011 年

課題番号：22791249

研究課題名（和文） 慢性閉塞性肺疾患の新しい外科的治療法の開発

研究会題名（英文） Surgical Approach for the Treatment of the COPD

研究代表者 佐藤 寿彦 (SATO TOSHIHIKO)

京都大学・医学研究科・助教

研究者番号：40388822

研究成果の概要（和文）：

COPD（慢性閉塞性肺疾患）は肺が過膨張し、弾性収縮力を失った状態である。肺の外表面を弾性収縮力をもった素材を被覆することにより、肺の過膨張を是正し、弾性収縮力を回復する治療法の開発を目的とする。ビーグル成犬肺に対して可塑性の素材でネットを設計・製作し、肺へ直接被覆したモデルを作成した。このモデル犬では、治療具装着前後一週間で CT 撮影をおこない、肺の容量縮小効果を確認した。圧・容量曲線の測定を行った結果、肺の弾性コンプライアンスの減少（弾性収縮力の増加）を確認した。モデル犬（2 頭）治療具装着後 12 ヶ月経過後も生存中であり、効果の持続が確認された。しかしながら一年経過後のモデル犬には一部無気肺、また肺炎のために死亡するモデルが認められた。（1/2）解剖所見では被覆した治療器具の物性の弾性収縮力が消失しており、また癒着および炎症所見が高度に認められた。

研究成果の概要（英文）：

Chronic obstructive pulmonary disease is characterized by the over inflation and loss of elastic recoil of the lung. We designed an elastic mesh to cover the lung to restore the elastic recoil. We clarified the lung volume reduction effect of the mesh by the the 3-D CT scan after the implantation. The mechanical properties were measured before and after the mesh implantation. The static and the dynamic pressure-volume loops are determined. A rightward shift of the pressure volume loop was observed, which shows increasing of the lung elastic recoil. The elastic energy stored during the inspiration showed 20% of augmentation. The elastic mesh coverage to the lung proved to increase the elasticity of the lung.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・外科学一般

キーワード：人工臓器学

1. 研究開始当初の背景

近年、肺の生活習慣病といえる慢性閉塞性肺疾患（COPD）による患者数は世界的に急増している。WHOの疫学調査では、2020年には全疾患の中で死因の第3位になると予測され、わが国では患者数は530万人にのぼり、今後さらに増加する傾向にある。

2. 研究の目的

本課題ではCOPDの治療器具の開発を目的としている。COPDの疾患肺は弾性収縮力を失い、過膨張に陥っているため、可塑性かつ弾性をもった治療器具を肺に被覆し弾性収縮力を回復させ肺の過膨張を抑える効果を期待するものである。具体的には、素材・形状の検討をおこない、この治療具の妥当性の検討をおこなうことを目的とする。

3. 研究の方法

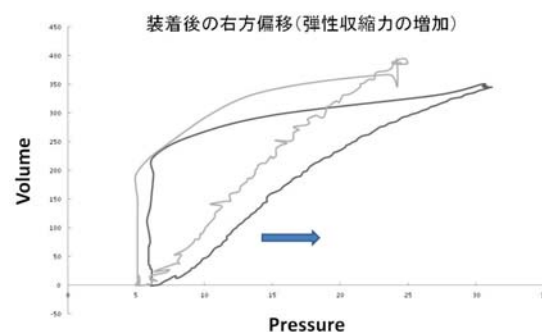
伸縮性合成高分子材料による肺過膨張防止ネット（以下肺ネット）を設計・開発し、治療困難な慢性閉塞性肺疾患（COPD）において弾性収縮力を失った肺に被覆して呼吸機能の改善を図る新しい治療法の開発を旨とする計画である。

本方法は開胸の上、肺の外側に高分子伸縮性ネットを被覆装着し、弾性収縮力を回復させ、呼吸機能を改善するというまったく新しいアイデアによる治療である。呼吸運動の力学的側面に注目すると肺は心臓と異なり自身に収縮あるいは拡張する機能を持たない。胸郭の容量変化により受動的に拡張（吸気）、収縮（呼気）をおこなう臓器である。呼気においては吸気時に蓄積された応力が弾性収縮力となり、自然な呼気が促されている。COPDの疾患肺の場合は肺の弾性力が低下し、十分な応力が蓄積されないために呼吸障害を起こしているものである。この失われた肺の弾性収縮力を、肺に収縮力を備えたネットを被覆することで回復させ、呼吸機能の改善を図る。

4. 研究成果

ビーグル成犬肺に対して可塑性の素材でネットを設計・製作し、肺へ全身麻酔をおこなった動物を開胸の上直接被覆したモデルを作成した。このモデル犬では、治療具装着前後一週間でCT撮影をおこない、肺の容量縮小効果を確認した。さらに人工呼吸

器（Evita XL: Droege社製）による圧・容量曲線の測定を行った結果、肺の弾性コンプライアンスの減少（弾性収縮力の増加）が確認できた。



モデル犬（2頭）治療具装着後12ヶ月経過後も生存中であり、効果の持続が確認された。しかしながら一年経過後のモデル犬には一部無気肺、また肺炎のために死亡するモデルが認められた。（1/2）解剖所見では被覆した治療器具の物性の弾性収縮力が消失しており、また癒着および炎症所見が高度に認められた。今後の課題としてさらに治療器具の最適形状および物性の検討を要する。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計1件）

New Surgical Approach for the COPD treatment. Toshihiko Sato, Fumitsugu Kojima, Akira Nakada, Hiroaki Sakai, Hiroshi Date, Tatsuo Nakamura. General Thoracic and Cardiovascular Surgery. (投稿中)

〔学会発表〕（計2件）

1. 第64回日本胸部外科学会総会 優秀演題選出

慢性閉塞性肺疾患に対する治療器具の検討
佐藤寿彦 阪井宏彰 陳豊史 藤永卓司 庄司剛 園部誠 板東徹 黄政龍 伊達洋至 中村達雄 2011年10月12日 名古屋

〔その他〕
ホームページ等
<http://www.thoracic-kyoto-u.gr.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤寿彦 (SATO TOSHIHIKO)
京都大学・医学研究科・助教
研究者番号：40388822