

論文内容要旨

Investigation of surgical technique for bronchial stump closure after lobectomy in animal model

(動物モデルにおける肺葉切除後の気管支断端閉鎖
のための外科的手技の検討)

General Thoracic and Cardiovascular Surgery,
68:609-614,2020

主指導教員：岡田 守人教授

(原爆放射線医科学研究所 腫瘍外科)

副指導教員：武島 幸男教授

(医系科学研究科 病理学)

副指導教員：宮田 義浩准教授

(原爆放射線医科学研究所 腫瘍外科)

榎殿 公誉

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

肺切除後の気管支縫合部の縫合不全である気管支断端瘻は重篤な合併症の一つであり、その発症率は1.3–12%と報告されている。いったん発症すると致死率が高いことから数々の予防的処置が報告されている。気管支断端瘻発症の予防法として、手縫いもしくは自動縫合器を用いた器械縫合で気管支断端処理を行った後、自家組織による被覆や外科的接着剤などを用いて断端を周囲から補強する方法が数多く報告されている。しかし気管支断端縫合部の癒合自体に関する報告は皆無である。

本研究では、気管支切除後の気管支断端粘膜を電気焼灼することで気管支粘膜自体の癒合が強固となり、気管支断端瘻の発症を抑えることができるという仮説のもとに、成犬ビーグルを対象とし検証した。4匹のビーグル犬に対し全身麻酔下で左下葉切除を行い、4通りの方法で気管支断端を処理した。14日後の術後経過及び気管支断端部の組織学的評価を行った。気管支断端処理方法は①Sweet法による手縫い縫合、②手縫い縫合に気管支断端粘膜の電気焼灼を加えたもの、③器械縫合(TA stapler, Covidien)、④器械縫合に気管支断端粘膜の電気焼灼を加えたもの、で行った。焼灼は気管支断端縁から1mm幅の粘膜面に対して電気メス(Force-Triad™ Energy Platform; Medtronic plc. Dublin, Ireland)を用いて1~2秒間、30Wの出力でMonopolar Cut(Blend)モードを使用して行った。術後14日目の気管支断端部の肉眼所見を観察し、犠牲死後にその病理学的評価を行った。HE染色に加え、気管支組織内の癒合の程度および弾性線維、新生血管の増生を評価するために α SMA免疫組織学的染色を行った。術後14日の時点では4群とも臨床的に気管支断端瘻の発症は認めなかった。犠牲死時の肉眼的観察では気管支断端の明らかな縫合不全、血腫形成は見られなかった。HE染色では粘膜焼灼を行った②、④の2群で強い炎症細胞浸潤及び肉芽形成を認め、粘膜面同士は高度に癒着をしていた。一方粘膜焼灼を行っていない①、③の2群では炎症細胞浸潤が少なく、縫合方法に関わらず粘膜面に離解線を認め、粘膜同士の癒合は得られていなかった。また α SMA染色により粘膜焼灼領域内に弾性線維および新生血管の増生が認められ、粘膜焼灼により血流供給が阻害されず炎症反応が惹起されていることを示した。以上の結果から術後14日目の時点では粘膜焼灼をしていない手縫い縫合および器械縫合の2群では完全な組織の癒合は得られていないが、粘膜焼灼を行った2群では強固な粘膜癒着による癒合が得られていた。

一般的な創傷治癒過程は炎症期、増生期、治癒期の3つに大別できる。本研究の粘膜焼灼群で観察された炎症細胞浸潤と血管新生および弾性線維の増生は、炎症期と増生期に相当するものと考えられる。本研究により、気管支断端の粘膜面同士は縫合だけでは創傷治癒の一次癒合は起こらないことが証明された。一方粘膜焼灼により炎症を惹起することで創傷治癒過程が活性化され、強固な粘膜癒合を起こすことができると分かった。本研究により気管支断端粘膜を電気焼灼することで従来の縫合方法では得られない強固な粘膜癒着を起こすことが明らかとなり、肺切除後の気管支断端瘻の発症を防ぐ方法の一つとして臨床応用が期待される。