

学位請求論文の内容の要旨

論文提出者氏名	病態制御科学領域 生体機構学教育研究分野 千葉 智博
(論文題目) Fine Structure of Human Thoracic Duct as Revealed by Light and Scanning electron Microscopy (光学顕微鏡,及び走査電子顕微鏡によるヒト胸管の微細構造)	
(内容の要旨) <p>【研究背景】</p> <p>リンパ管系は組織液や脂肪を吸収・運搬する循環器の側面と免疫応答を司る免疫器官としての側面を併せ持つ生体調節機構であり、近年では、がんのリンパ節転移やリンパ浮腫など様々な疾患の発生・進行に密接に関与することが明らかにされている。リンパ管は多くの器官から組織液・脂肪をリンパ液として回収する毛細リンパ管とそれを輸送する集合リンパ管から成るネットワークを構成している。しかし、その医学的重要性が指摘されているにも拘わらずリンパ管の構造についての知見は実験動物で得られたものがほとんどであり、ヒトのリンパ管、特に集合リンパ管の顕微解剖学的構造についての情報は極めて乏しい。</p> <p>これにより、本研究ではヒト集合リンパ管の代表である胸管の構造について光学顕微鏡および電子顕微鏡を用いて形態学的解析を行った。</p> <p>【方法】</p> <p>全ての研究は弘前大学大学院医学研究科倫理委員会のガイドラインのもとで実施された(弘前大学倫理承認: No. 2013-263)。平成 25 年から平成 27 年にかけて弘前大学医学部に献体された 5 例の解剖体(死亡時 76—86 歳; 男性 3 例、女性 2 例)より乳び槽から静脈角合流部までの胸管を採取し、10%ホルマリンまたは Karnovsky 液(2.5% glutaraldehyde, 2% paraformaldehyde, 0.1 M phosphate buffer)で固定した後パラフィン包埋組織切片および走査電子顕微鏡用試料を作製した。組織切片は hematoxylin-eosin 染色および azan 染色を施し、光学顕微鏡で観察した。電子顕微鏡用試料は 6N 水酸化ナトリウム溶液による化学消化を行い、オスミウム・タンニン酸による導電染色および白金コートの後、走査型電子顕微鏡で観察した。</p> <p>【結果】</p> <p>ヒト胸管は内膜、中膜、外膜から成る 200—300 μm 厚の壁構造を呈した。内膜は内皮下に縦走する平滑筋を、中膜は厚い結合組織層内に輪走する平滑筋束を備えており、外膜には発達した血管網が形成されていた。</p> <p>1. 胸管内腔面の構造</p> <p>Lymphangion(隣接する弁間の管単位)の内腔面には、らせん状または管長軸に沿って走る複数の稜線が分布し、不整な輪郭と多数の微絨毛をもつ内皮細胞がジグソーパズル様に単層性に配列していた。漏斗状弁の形成部では、菱形の内皮細胞がその長軸を、弁基部では管軸に沿って、弁尖部では管軸に直交させるように配列していた。また、胸管と静脈角間に介在するリンパ嚢では、その入口弁を通過する数条の内膜ひだが形成さ</p>	

れ、弁口周囲には複数の小さな弁様構造とリンパを貯留する大小の袋状構造が形成されていた。

2. 胸管壁の構造

胸管内皮直下に管軸に沿って多数の細胞質突起伸長する扁平な平滑筋細胞が分布し、互いに連結することによりシート状の薄い筋板を形成していた。さらに、内膜深層には複数の多様な細胞質突起を伸長する周皮細胞を備えた毛細血管網がよく発達していた。一方、中膜では鋸歯状の表面を呈する多数の平滑筋束が豊富な結合組織内を輪走し、これらは縦走する細い平滑筋束により内膜内の平滑筋板と連結されていた。また、外膜は小動静脈および毛細血管より成る豊富な血管網を備えていた。

【考察】

本研究はヒト胸管の微細解剖学的特徴を初めて系統的に明らかにしたものである。

1. **Lymphangion** の内腔面は毛細リンパ管のそれと同様の形態をもつ内皮細胞で被われるが、そこに管軸に沿って形成される稜線や溝はリンパの輸送にスムーズな流れを与えられると思われる。一方、弁における内皮細胞の形態および配向性の変化は弁口部のリンパ駆出によるずり応力を反映するものと思われる。また、胸管・静脈角間の介在リンパ囊の入口弁における内膜ひだは弁の閉鎖を補強し、大小複数の弁とポケット様構造とともにリンパ液の逆流を防止することにより、リンパ液の貯留や適切なリンパ流の形成に作用すると考えられる。

2. ヒト胸管の内膜と中膜に各々縦走性平滑筋板と多数の輪走平滑筋束が配置され、さらにそれらが連結していることは、両者の連動する運動性がリンパ液輸送の推進とともに適切なリンパ流の形成ならびに胸管の形態保持に寄与する可能性を示唆している。

3. 胸管は豊富な血管網 (**Vasa vasorum**) を有し、血管と異なりその内膜に発達した毛細血管網を有することは注目に値する。胸管内リンパの酸素分圧は静脈血より低いことが知られていることから、この **Vasa vasorum** は胸管壁の平滑筋への酸素・血流供給において重要な役割を果たすことが示唆される。

本研究所見は胸管・集合リンパ管に関わる臨床医学研究および基礎医学研究において必要な形態学的基盤を提供する。