

氏 名	林 圀 材 はやし くに き
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 8 9 号
学位授与の日付	昭 和 37 年 12 月 18 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専 攻	医 学 研 究 科 内 科 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	An Electron Microscope Study on the Conduction System of the Cow Heart (牛心臓刺激伝導系の電子顕微鏡的研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 前川孫二郎 教 授 三 宅 儀 教 授 脇 坂 行 一

論 文 内 容 の 要 旨

普通心筋の電子顕微鏡的観察が種々の動物について多数報告されてきたのに反し、特殊心筋系の微細構造に関する研究は一部動物のプルキンエ線維を除いてはほとんど行なわれていない。この理由は主として微小な結節部位よりの確に電子顕微鏡的観察に適する新鮮標本を得ることが困難なためであった。著者は共同研究者とともに光学顕微鏡的に厳密に電顕標本の組織像を同定することによりかかる困難を克服し、異った特徴を有する三種の動物の特殊心筋線維の電顕像を、洞結節および房室結節を含めて系統的に観察した。本論文はかかる方法で得られた牛心臓刺激伝導系の微細構造について述べた。周知のごとく偶蹄類動物は刺激伝導系の形態学および電気生理学的研究に広く用いられ、その特異性は一般に認められており、その微細構造を知することは特殊心筋系の機能を考察理解する上にきわめて有意義と思われる。

十三頭の牛の心臓を使用、電顕標本作製の予備的研究として墨汁注入法、組織切開法および光学顕微鏡的連続切片等の方法により特殊線維の位置を確認、知悉した上で、その部分より電顕標本をできるだけ速かに採取しオスミウム酸に固定した。包埋後電顕用超薄切片を切出す前後からそれぞれ 2μ の厚さの切片を採り光学顕微鏡により特殊心筋を含むことを確認した。

電顕的レベルにおいても、特殊線維のすべての部分は心室および心房筋と異った構造を有するばかりでなく、洞結節、房室結節およびプルキンエ線維の各部分においてそれぞれの特徴ある構造を示す。特殊線維もまた普通心筋と同様細胞から構成され従来記載のごときシンチチウムでないことが明になったが、各部分の最大の特徴はその構成細胞の大きさ、形、および配列様式にある。プルキンエ線維においては太い円柱状の細胞が一本の線維の中に数列に並ぶ。太い線維の内部には他のプルキンエ細胞に取囲まれて基底膜を被らない細胞がある。このような配列形式は偶蹄類のプルキンエ線維に特異な所見である。洞結節および房室結節においては構成細胞は遙かに小さく、形態も不規則で細胞の長軸方向のみでなく、長軸に直角方向にも不規則に接するものがある。ゆえに光学顕微鏡で見られる一本の線維もしばしばより細い二個またはそれ以上の細胞から構成される。従前報告されてきた結節内の線維の複雑な網状構造は主としてその線維

内の細胞配列の多様性によることが明かになった。洞結節においては特に細胞の接合部において間質の深い彎入を示すことが多い。なお房室結節とプルキンエ線維との移行部も明にそれぞれの特徴を有する結節細胞と、プルキンエ細胞とが形質膜の対峙により接することが証明された。また特殊心筋系のすべての部分において細胞境界部に Desmosome 様構造が認められるが、これは心室筋の Intercalated Disc のごとく筋原線維が終る部分のみでなく、筋原線維に平行な部分にも見られる。かかる細胞構成の様式は各部分の興奮伝導に関係することが推論される。筋原線維は心室筋と同じ横紋帯を有する。プルキンエ細胞の中央部にはしばしば中央に Z 帯を有する筋原線維の断片が認められる。糸粒体は普通心筋に比し小型で細長型のものが多い。これは特殊心筋線維の低酸素消費に対応する所見である。小胞体は特殊心筋系全般に発達が悪く、普通心筋に見られるごとき整然とした構成を示さない。Pinocytotic Vcsicle は形質膜の近傍に認められ特に洞結節細胞に著明である。核はしばしば同一細胞中に二個以上存在し、核周辺部にはゴルジ装置や色素顆粒も認められる。水酸化鉛で染色した標本では筋漿中にグリコーゲン沈着を示すと思われる小顆粒が出現する。なお刺激伝導系の中に多数含まれる神経線維および洞結節附近の動脈の微細構造をも観察し、特に洞結節においては神経線維の軸索が結節細胞にそれぞれの形質膜により接することを明にした。これは従来光顕的に多数報告されてきた特殊心筋の神経終末の電顕像を初めて示したものである。

論文審査の結果の要旨

心臓特殊線維の電気生理学的性質が超微小電極の発達により細胞レベルにおいて解明せられつつあるのに反し、その形態的基礎は現在まで、異論の多い光顕的所見にのみたよっていた。

著者は電子顕微鏡を用いて、従来その形態的特異性から刺激伝導系の研究にしばしば用いられてきた牛の洞房結節、房室結節およびプルキンエ線維の微細構造をはじめて系統的に観察した。

特殊心筋のすべての部分は細胞から構成され、しかもその細胞の大きさ、形、配列は各部分に特徴的である。細胞境界は各細胞の形質膜の対峙により構成され、ところどころにデスモゾーム様構造を認める。筋原線維は一般に疎で分枝が多く、ミトコンドリアは小型である。小胞体は一般に発達が悪い。かかる構造はすべてこの電子顕微鏡的観察によりはじめて明らかにされた点で、各部の興奮伝導機構、およびメタボリズムの解明に資するところが大きい。

さらに房室結節線維とプルキンエ線維の境界部の構造、および洞結節における神経終末像が観察されたがこれらは従来の光顕では明らかにされ得なかった所見である。

すなわち著者の研究は牛心臓特殊心筋系の微細構造に関するはじめての系統的研究であり、その知見は心臓搏動の機構の解明に貢献するところが大きい。したがって本論文は学術上有益であり医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。