

氏名	大橋健迪 おおはし たけみち
学位の種類	医学博士
学位記番号	医博第120号
学位授与の日付	昭和38年6月25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	医学研究科外科系専攻
学位論文題目	骨格筋に於ける運動神経終末の正常並びに変性像に関する 電子顕微鏡的及び光学顕微鏡的対比研究
論文調査委員	(主査) 教授 近藤鋭矢 教授 荒木千里 教授 木村忠司

論文内容の要旨

マウス腓腸筋の運動神経筋層内線維ならびにその筋神経接合部の正常像および神経切断により Waller 変性を起さしめた場合の両者の変化を電子顕微鏡的に追究するとともに、同一材料について鍍銀標本で観察して、両者の所見を対比した。その結果次のごとき知見を得た。

正常神経終末および筋神経接合部について：横断標本で、径が約 $5.0 \sim 0.5 \mu$ の数個の神経終末軸索が $30 \mu \sim 50 \mu$ にわたって筋細胞の窪みに対接している。その各々の軸索の筋細胞に接していない部分は Schwann 細胞で密接に掩われている。

運動神経終末軸索は明らかに epilemmal である。すなわち、 $660 \sim 440 \text{Å}$ の Axolemma と、接合部 sarcolemma との間は $500 \sim 700 \text{Å}$ の間隙 (primary synaptic cleft) で隔てられている。この部分の sarcolemma は櫛歯状に筋細胞質中に陥入し、secondary synaptic cleft を形成している。この両 clefts には 5 層の層状構造を認めた。

secondary synaptic cleft の長さは区々で $0.5 \mu \sim$ 数 μ で、弧状をなし、また尖端が叉状に分離するもの、網状に連絡するものも見られた。

従来、光学顕微鏡的に存在が議論されて来た終末周囲網様構造があるとすれば、この幅奏せる secondary synaptic cleft がそれに相当するのではないかと想像される。

しかし、synaptic cleft や、終末軸索が筋原線維と直接連絡する所見は全く得られなかった。

終末軸索内には比較的大型の mitochondria の集団と $300 \sim 700 \text{Å}$ の径をもつ多数の synaptic vesicle がみられた。

筋神経接合部の筋細胞質には、群集する mitochondria, granular endoplasmic reticulum, synaptic vesicle に酷似する vesicle および径が 150Å 程度の dense granule が数個ずつ集まって全体に播種状に分布している。

光学顕微鏡下で神経終板の指標として特徴的な終板核は、電子顕微鏡的に、神経終末とは直接の連絡結

合はない。また終板核の見られない部にも筋神経接合部はひろがっている。その他、筋神経接合部に見られる核は Schwann 細胞核が終板核に次いで多く、結合織細胞核、内被細胞核は格段に少ない。

Schwann 細胞が終末軸索と筋神経接合部の sarcolemma の間に介在する所見は全く見られなかった。
神経切断後24時間

神経終末軸索内の synaptic vesicle は減少し、mitochondria は crista が不明瞭となっている。

光学顕微鏡では終枝（終末軸索）が一部膨化したり、時折絞扼像が見られる。これらは神経線維切断により、中枢側との原形質流動が断たれるために起こる軸索水腫および表面張力出現による変化と思われる。

筋層内神経束は電子顕微鏡的には変化を認めなかったが、光学顕微鏡では部分的に膨化絞扼像、屈曲度の増加を見た。

切断後48時間

終末軸索は縮少し始め、これに代って漸次 Schwann 細胞が筋神経接合部内へ進入する。終末軸索収縮の結果、軸索が sarcolemma より広範囲に剝離して行く所見は見られなかった。Schwann 細胞は終末軸索の収縮に積極的に追従して、これを包みこみ消化すると思われる。

光学顕微鏡ではこの時期から終末軸索は全く認められない。これは軸索の化学的变化により、嗜銀力が低下するのではないかと考えられる。

切断後3日～4日

電子顕微鏡下で終末軸索はほぼ消失し、Schwann 細胞が軸索のあった位置に認められる。筋層神経束も両所見に大体平行関係が見られ、顆粒状断裂遺残物の集団がみられたり、屈曲が高度となる。

切断後5日

電子顕微鏡的に全く終末軸索および筋層内神経軸索は消失して認められない。

光学顕微鏡でも Schwann 細胞柱と思われる索状物が終板に向かって伸びているのみである。以上のごとく Waller 変性では筋神経接合部の終末軸索、筋層内神経束、筋間神経束の順に求心性に変化する所見が得られた。

論文審査の結果の要旨

電子顕微鏡を用い、マウスの腓腹筋の筋層内運動神経線維ならびにその筋神経接合部の正常像および坐骨神経切断により Waller 変性を起こさしめた場合の神経要素の変化を観察するとともに、同一材料について鍍銀標本作製して対比検討し、つぎの知見を得た。

運動神経終末の軸索は明らかに epilemmal であり、axolemma とこれに相対した sarcolemma との間は500~700Åの間隙 (Primary synaptic cleft) で隔てられており、この部の sarcolemma は櫛歯状に筋細胞実質中に陥入し、secondary synaptic cleft を形成している。

従来光学顕微鏡的に存在が論議されてきた終末周囲網様構造があるとすれば、この複雑な secondary synaptic cleft がそれに該当するものではないかと思われる。しかし synaptic cleft や終末軸索が筋原線維と直接連絡する所見は見られなかった。また光学顕微鏡下で神経終板の目印として特徴的な終板核は電子顕微鏡的に神経終末とは直接の連絡はなかった。

神経切断による軸索の初期変化は終板に接しながら外縁より収縮するもので、電子顕微鏡的には末梢より変性をはじめ、Schwann 細胞は軸索の収縮に追従して、これを囲み消化するものごとく見られた。このように本研究は学術的に有益なものであり、医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。