

脊髄性小児麻痺における骨格筋の神経終末に就て

京都大学医学部整形外科科学教室 (近藤鋭矢教授 指導)

専修科生 吉 川 栄 一

ON THE NERVE ENDING OF SKELETAL MUSCLE IN THE INFANTILE PARALYSIS

From the orthopedic Division, Kyoto University Medical School
(Director: Prof. Dr. EISHI KONDO)

by

EIICHI YOSHIKAWA

I got the following result from the histological inspection of a part of paralytic skeletal muscle, picking up twelve victims suffering from infantile paralysis who were stricken by incurable paralysis at their healing period.

1) As I had expected beforehand I could not find any motor nerve ending in the study.

2) The muscle spindles were found remaining even in the adipose tissue which had additional development due to the disease and the degree of degeneration of them was quite slight in comparison with the changes in general muscle fiber.

3) There was no changes in the nerve fiber within a muscle spindle, and also I could not find any of middle sized nerves at all which usually develop inward at the either ends of the nerve fiber, probably this might be surmised to be depending on the conditions of physical exercise.

序 言

脊髄性小児麻痺は脊髄前角部に於ける末梢性、運動性 Neuron の炎症であり、筋麻痺、筋萎縮、腱反射の消失を主要症状とし、一部に永続的麻痺を残すものである。

私は京都大学整形外科を訪れた陳旧性麻痺を残した本症患者2才より21才に至る12例に就き、手術の際採取した麻痺筋の一部を組織学的に検し、特に其の神経要素に就いて之を検索する機会を得たので茲に報告したいと思う。

研究材料及方法

研究材料は主として陳旧性麻痺を有する本症患者の手術に際し、手術創に現れた麻痺筋の一部を採取して用いた。然しながら手術に際し、直ちに手術野に麻痺筋の現れる事は稀であるので、標本採取に当つては多大の困難を覚えたが、思師近藤教授始め教室員諸兄の

御尽力に依り幸にして之を入手する事が出来た。

採取した標本は剔出後に於ける神経終末の変化を考慮に入れ、出来るだけ速かに処置した。即ち予め用意した10%フォルマリン溶液及60%メタノールに筋線維の方向をよく見定めた後投入し、前者にはヘマトキシリン、エオジン重複染色法を、後者には Ramon Y Cajal 氏銀法の変法を施し検索に供した。

手術時肉眼的所見

発病後比較的早期のものでは肉眼的にも筋は薔薇色を呈して居るが、稍時日を経過したものでは貧血蒼白色を呈し、陳旧例では結合組織増殖及脂肪変性のためか黄白色で全く筋線維の外観を消失して居る。又時としてはすべて黄白色に変性した中に薔薇色或は暗赤色の部を混じり縞模様を呈するものがあつた。麻痺した筋は何れも萎縮弛緩し、体積を減じ、筋膜にも菲薄溷濁感が見られる。腱も亦正常な帯青白色調を失い、黄色調を帯び、萎縮し、伸展性を増し、弾力性を失つて居

五.

一般組織学的所見

筋線維は先づ萎縮して細長くなり多少とも萎縮度の相等しいものが集束をなして居る。そして其の間隙は総て結合織及脂肪組織を以て充たされ、外見上完全麻痺と見た筋でも時としては其の中に幼若な筋線維を見ることがある。筋核は著しく其数を増すと共に其大いさを増し、形も長楕円形、腎臓形となり、中に濃染した顆粒状物質を入れる。

萎縮した筋線維の周囲には筋鞘の肥厚が見られる。脂肪細胞は先づ大きい血管の周囲に増加し、次第に筋束中に入つて線維性結合織を側方に押しつける。そして遂には稀に残存する筋線維が脂肪組織中に取残された様な観を呈することがある。

麻痺筋の血管も著しく変化し毛細管前小血管の中層が肥厚して内腔が縮小して居る。

時には増殖した脂肪組織中に全く孤立して島嶼状に筋紡錘のみが残存することがある。此の様な筋紡錘にあつては筋紡錘鞘の内層は薄葉状に疎となつて居るけれども明確に残存し、中心淋巴腔は Weismann 氏線維の萎縮のためか拡大した様に見え、淋巴球、小数の白血球及顆粒を有する円形、星芒状、アメーバ状等の貪食細胞の遊走を認める。Weismann 氏線維は其の中心核集簇部に於て筋線維が減少し、多くの紐状物質が筋紡錘長軸の方向に迂曲しつつ走つて居るので、或は此の者は筋線維の崩壊産物であらうかとも思われる。此の紐状物質の集合部には筋核、結合織細胞、血管内被細胞等種々の細胞が錯雑して居る。Weismann 氏線維も此部以外ではよく構造が保たれ、稀に縞紋の消失することはあつても空泡形成、硝子様変性等は認められず、脂肪変性等は全く見られない。

比較的变化の少ない筋線維中に介在する筋紡錘に於ては変化は殆んど見られず、全く正常と認められる。たゞ Weismann 氏線維は多少萎縮するが、横紋も整然とし、筋核の増加も著明でない。

特に神経要素に就て

標本には予期された如く筋に終止する中径の神経線維及終末が全く見られない。たゞ時として極めて細小で恐らく無髓性と思われる所の一条の神経線維が緩く蛇行しつつ、筋線維の走行とは全く無関係に己を横切つて居るのが見られたが、之を終末迄追求することは出

来なかつた。

筋鞘間を走る神経線維束は非常に疎となつて居る様に見え、其の中に中径の線維は極めて少くなつて居る。束中最も太い線維は嗜銀性は可良であるが辺縁不正で、幅員も不平等である。そして此等太い線維の間に極めて細い線維が二、三条糸を捻つた様に含まれて居るのが見える。

筋紡錘中の神経線維の状態は恐らく本症に特有であらうと思われる。即ち筋紡錘は全般的に見て神経線維に乏しく、最も太い通常運動神経の2倍の太さを有する線維は嗜銀性も可良で、辺縁平滑、被膜を貫通した後2又状又は3又状に分岐して Weismann 氏線維に達し、第1第2と分岐を繰返しつつ中心核集簇部から両端に向い所々に運動神経とよく似た終末を形成して終つて居る。時に分岐後の線維が中径の運動神経線維と同径に見えたが両者の識別は困難であつた。

特有なことは筋紡錘両極から進入する中径の線維は何れの筋紡錘にも全く認められない事である。因つて此の事からすれば此者は運動性支配をうけた線維と考えてまず差支あるまいと思われる。

又極めて細い線維で一見無髓性に見える線維も2、3条認められたが終末迄は追求し得なかつたので、果して無髓性のものか、大径線維の分岐後のものか確たる判別はし得なかつた。

考 察

既に私の前著に於て述べた様に諸種の筋疾患特に神経疾患に続発した筋疾患に於て、一般筋線維に高度の変化を認める場合でも、筋紡錘内には変化を見ないのである。又斯る事実を主張する学者は数多く、例えば Sherrington and Leonowa 氏は高度の脊椎破裂 Batten 氏は6例の小児麻痺、進行性筋萎縮症、脊髄癆3例中の2例、Pilliet 氏はアルコール性麻痺症、慢性ロイマチス筋萎縮性側索硬化症、Blocz und Marinesco 氏は多発性脊髄炎、多発性神経炎、Laslett and Warrington 氏は鉛中毒性麻痺症、Eisenlohr 氏は小児麻痺、Rosin 氏は外傷性横断性脊髄炎の多数例中普通筋線維に変性ある場合でも Weismann 氏線維収縮質には変化なしと云つて居る。

尙実験的には Batten 氏は坐骨神経切断後3ヶ月、Cattaneo 氏は脊髄前根乃至後根の切断後50日乃至150日、Horsley 氏は坐骨神経切断後1ヶ年、Sherrington 氏は2ヶ年等の筋を驗し、Weismann 氏線維筋収縮質に

変化なき事を記し、上述の人屍に於けるとよく一致した結果を挙げて居る。

之に反し波多野氏(1925)は諸種の神経疾患、敗血症、バセドウ氏病に於て筋線維の変化を検索し、同時に犬に就いて坐骨神経切断、腹部交感神経節摘出等の実験を行い、其の総べての例に於て Weismann 氏線維に一定の変化を証明し、Weismann 氏線維の栄養は神経線維の支配を受けずとの主張に疑義を有し、寧ろ Weismann 氏線維も栄養上一般軀幹筋同様神経的に二重乃至三重支配を受けるものであると主張して居る。

以上諸家の学説は区々であるが私の経験し得た脊髄性小児麻痺12例の標本の所見よりすれば少くとも以下の事は明かに云えるであらう。即ち筋紡錘鞘は外部よりの直接侵襲に対し恰も城郭の如く Weismann 氏線維の筋収縮質を保護するものであり、此事は増殖した脂肪組織中にでも全く孤立して島嶼状に筋紡錘及 Weismann 氏線維が残存することからしても納得出来る。

嘗て Onanoff (1890) 氏は脊髄前根を切断する時は筋紡錘に於ける小数の神経が変性に陥り、脊髄神経節を摘出する時は其大部分の神経が変性に陥るのを認め、且つ前根切断後 Weismann 氏線維に萎縮を証明したと述べ、筋紡錘に於ける神経の大部分は脊髄神経節細胞に属するもので感覚性であるとし、Weismann 氏線維も同時に前根の神経によつて栄養されるものであると論じたことがある。

Sherrington (1897) 氏は又脊髄破裂を有する人の胎児に於て、脊髄前根を欠如したものの骨格筋に就て検索し、前根を欠如した脊髄の支配下に属する骨格筋に於て尙筋紡錘に多数の神経線維の存在するものを認め、更に亦猿、猫に就て脊髄前根を切断し其の配下の骨格筋を検索した所筋紡錘に神経を認め、此に反し坐骨神経を切断するときは総べての神経は変性に陥るが、Weismann 氏線維には変化を証明しなかつたと述べ、因つて筋紡錘に於ける神経線維は脊髄神経節から発足するもので、交感神経及運動神経とは関係を有せず、亦 Weismann 氏線維の栄養は神経に関係なしと論じた。又筋紡錘自身が腱及筋膜に多く存在することよりして此の者は筋腱反射を生ずるに必要な器官であるとして居る。

更に Cipollone (1898) 氏は Sherrington 氏が前根切断後に於て筋紡錘に変化を証明し得なかつたのは切断後の時日が余り長く経過したためであるとし、氏は切断後5~7日後之を検したところ明かに変性した前根

神経を筋紡錘内に認め得たと述べ、筋紡錘が動眼筋、顔面筋、横隔膜中に常に欠如し、且つ此等の筋肉には収縮感なきため此の者は筋収縮の強さを感じ受するものと考えた。

Ammersbach (1911) 氏は進行性筋萎縮症、脊髄癆、脳水腫、バセドウ氏病に於て Weismann 氏線維に比較的著明な変化を認める以外神経性疾患に於て筋紡錘内の神経及 Weismann 氏線維に著明な変化を認めずと言つて居る。そして此際氏は筋紡錘内神経に就き其終末部分は染出し得なかつたが小径の線維も亦知覚性である場合があるから、単に太さの大小を以て神経の機能を云々するは輕率なりとし運動神経の存在を明かに否定して居る。

然るに私の観察し得た所見からすれば何れの筋紡錘に於ても兩極から進入する中径の線維を全く欠如して居り、若し斯る所見が脊髄性小児麻痺に特有なるものとすれば少くとも此の者は運動性支配をうけた線維と考へても差支なからうと思われる。

結 語

脊髄性小児麻痺患者に於て陳旧性麻痺を残した患者12例に就き、其の麻痺筋の一部を組織学的に、主として神経要素を検索し以下の所見を得た。

(一) 筋に終止する運動神経終末は麻痺筋の何処にも全く認められなかつた。

(二) 筋紡錘鞘は筋紡錘及 Weismann 氏線維を変性を縮小から保護するものの如く、周囲の筋線維の変性萎縮に比し筋紡錘に於ける変化は著るしく軽度であつた。そして一面に増殖した脂肪組織中に筋紡錘が島嶼状に孤立して残存するものさえ見られた。

(三) 筋紡錘内神経線維の中で最も太い線維及其の分岐末梢部には変化を見なかつた。

(四) 筋紡錘の兩端から進入する中径の神経線維は麻痺筋に於ては全く欠如して居る。因つて此の者は運動性支配を受けた線維と考へて差支なからうと思われる。

稿を終るに当り御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師近藤教授及標本採取に際し御協力下さつた教室員諸兄に対し深甚なる感謝の意を捧げます。

参 考 文 献

- 1) Ammersbach: Ziegler's Beiträge zur Patholog. Anat. Bd 51, 1911
- 2) Cattaneo: Arch. ital. Biol. Vol. X. (Cit. n. Ammersbach)
- 3) Cipollone:

Ric: Fathe nel Lab. di. anat. Roma ed in altri
Lab. biol. Tadarò, Vol. VI Fasc. 2~3 (Cit. n.
Kiyono) 4) Horsley, Brain Vol. XX. 5) Kopits:
Beiträge zur Muskelpathologie, Arch. Klin. Chir.
Bd 27. 1929 6) Lorenz: Nothnagel's Spezielle
Path. und Therapie XI 7) Onanoff: C. R. Soc.
Biol. Paris 1890 8) Pilliet: (a) Bull. Soc. Anat.
Paris 1890 (b) Journ. anat. etphysiol. Bd XXVI
(Cit. n. Baum) 9) 波多野重興: (a) 福岡医科大学雑誌 17 (b) 東京医学会雑誌 39 10) 吉川榮一:
日本外科宝函 22 34

附 図 説 明

第1図 脊髓性小児麻痺の一般組織学的所見, 上方に筋紡錘が見える。ヘマトキシリンエオジン重複染色法 (120倍)

第2図 脂肪組織中に孤立して残存する筋紡錘 (120倍)

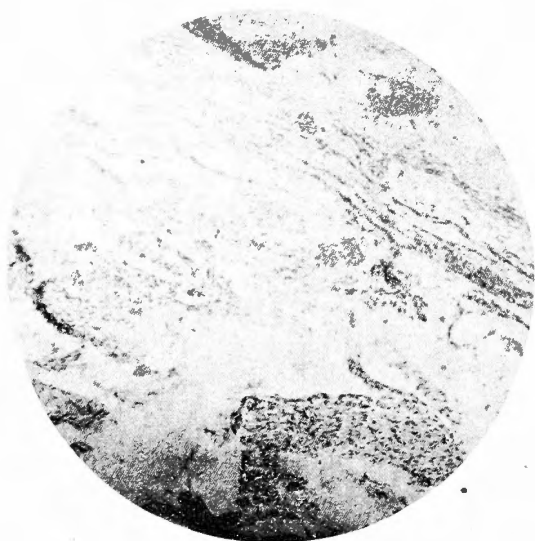
第3図 無髄線維が単独で筋線維を蛇行しつつ横切るもの, 終末不明 (800倍)

第4図 特有な神経線維束 (600倍)

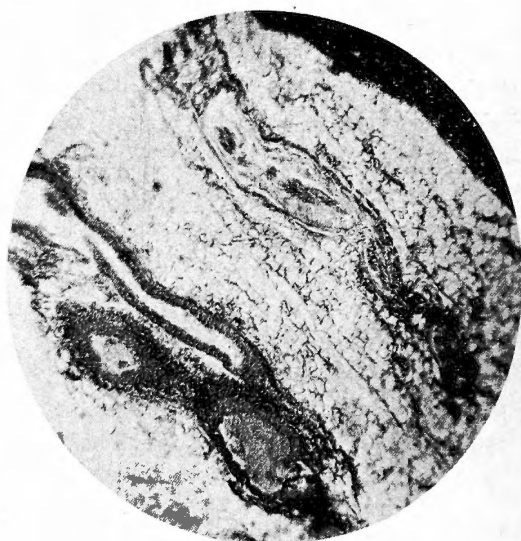
第5図 脊髓性小児麻痺に於ける筋紡錘 (120倍)

第6図 同位拡大 (800倍)

吉 川 榮 一 論 文 附 図



第 1 図



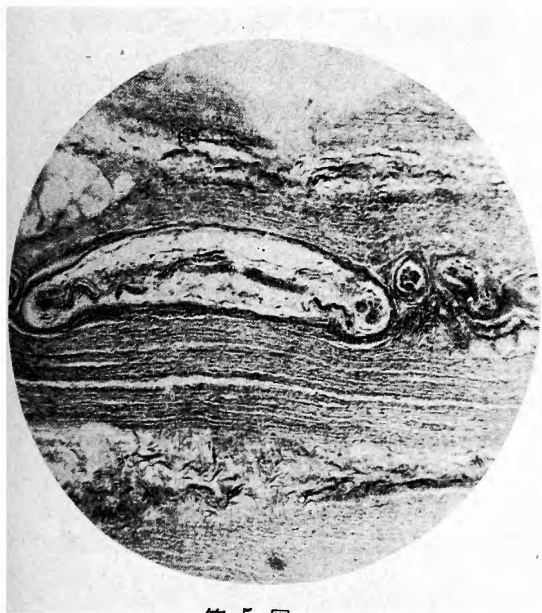
第 2 図



第 3 图



第 4 图



第 5 图



第 6 图