

脊髄硬膜に於ける神経線維について

日本専売公社京都病院 整形外科
小寺 寿 治

京都大学医学部整形外科学教室 (近藤鋭矢教授指導)

巽 典 三

〔原稿受付 昭和38年3月11日〕

STUDIES ON THE NERVE FIBERS OF ENDORACHIS

TOSIHARU KOTERA

From the Department of Orthopedics, Kyoto Hospital,
Japan Monopoly Corporation

NORIMITU TATUMI

From the Department of Orthopedic Surgery
Kyoto University Medical School

Collecting endorachis from adult dogs of 10 kg weight, we have been observing whether the degeneration in the actual case on the distribution of nerve fibers between that of the normal and the experimental which was resulted from the modified application of BIELSCHOWSKY-SUZUKI and, in addition, Azan staining.

The conclusions that have been drawn so far are as follows:

(1) The distribution of nerve fiber seems not be of equality over the area of endorachis, but forming a group which is likely being nerves plexus.

(2) Ganglia of spinal trunks were found to be mainly the cytoplasmic layer. The above portion is mostly composed of medium size myelinated nerve fibers and ends in the fat layers after forming branches.

(3) The distribution of nerve fibers in the connective tissue of endorachis are not of abundant nature. The nerve fibers spatially distribute and at each level of spatial distribution spread horizontally over the area. Horizontal spreading leads to the connection with the nerve fibers of cell layers.

(4) All the nerve fibers in endorachis can be distinguished from the external nerve membrane, and can not be recognized that they are not in connection with endorachis. Namely, we do not consider that the autonomic nerve fibers as well as spinal nerve fibers do transform to endorachis.

(5) Autonomic Nerve fibers lie in endorachis.

(6) It can be deduced that the groups of nerve fiber in central nerve system are all the sensory branches of Ramus Meningicus.

目 次

第1章 緒 言

第2章 実験材料並びに動物実験

第1節 動物実験

第2節 観察方法

第3章 脊髄硬膜内神経分布の正常所見
 第4章 脊髄前根切断実験後の脊髄硬膜内神経分布所見

第5章 総括並びに考按
 第6章 結 論

第1章 緒 言

脊髄後根神経節の末梢部より軀幹の後方を支配する神経枝を出しているが、その一部がRamus meningicusとして脊髄硬膜に達する事は既知の事実である。

然し Gaskell (1889) は脊髄後根に入った自律神経線維と見なされる無髄神経線維の殆んど全部が脊髄硬膜に分布すると言っている。

従つて我々は、正常脊髄硬膜に於ける神経線維の状態を検する事は、将来脊髄膜の神経支配についての探求のいとぐちを開くものと考えて脊髄硬膜神経支配の正常像について観察した。

第2章 実験材料並びに動物実験

実験動物としては約10Kgrの成犬を使用し、実験後は之を麻酔死に到らしめ、直ちに脊髄前後根の通過する部分の脊髄硬膜を、前後根を含めて約1cm²に切除し、20%ホルマリン液中に浸漬し約3週間固定した。

第1節 動物実験

麻酔にはネブタール(1cc中ペンバルビタール50mg含有)を当初2~3cc皮下に注射して浅麻酔の状態にし、椎弓切除術並びに脊髄前根切断に際し更に2~3ccのネブタールを大腿部皮静脈に注射して深麻酔に陥らしめた。該麻酔は麻酔開始より約3時間前後にて完全に覚醒した。

脊髄前根切断実験は第2より第5腰部脊髄神経に亘つて行ない、切断は脊髄硬膜の中核側で施行した。

可検材料は実験後第7日目に心臓内ネブタール注入による麻酔死の直後に採取した。

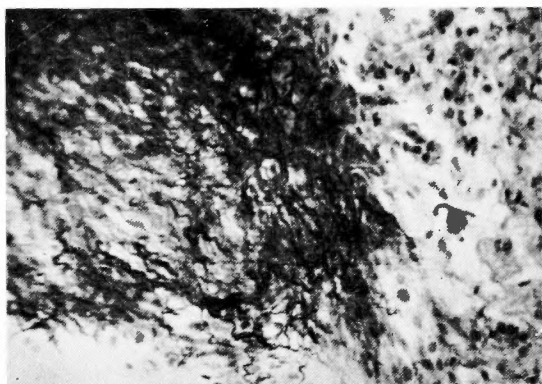
第2節 観察方法

可検材料は連続切片作製後 Bielschowsky-鈴木氏変法及び之にアザン染色を加え検鏡した。

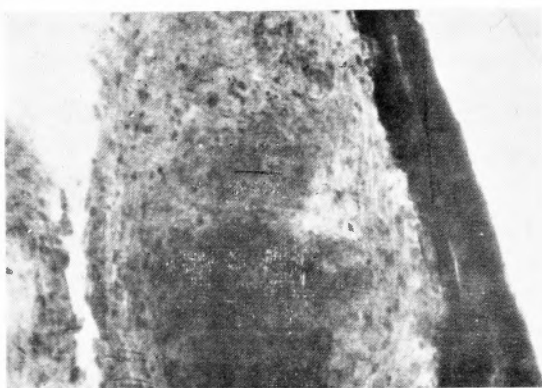
第3章 脊髄硬膜内神経分布の正常所見

脊髄硬膜は強い被膜で、内外二層に分かれ、外層は薄く内層は強い線維膜からなり、此の内外2層の間に裂隙が存在し、之を硬膜外腔(cavum extradurale)と呼ばれる。此の中に鬆疎な結合組織、脂肪組織が入っており、又静脈叢も存在する。此の脊髄硬膜の組織学的構成の間にあつて神経線維は如何なる経路を辿つて

存在するか、その分布様相は、全般的に之を観察した場合に全面的に平等に神経分布を受けるものではなく、所々に群をなして散在し恰も神経叢を形成する様に認められる。(第1図)此の神経叢を成す神経線維群は大中小径の各神経線維群で、各々この神経線維は網状に互に交錯している。従つて之等の神経叢形成の部分以外には全く神経線維を認めない結合組織層及び細胞層も存在する。(第2図)



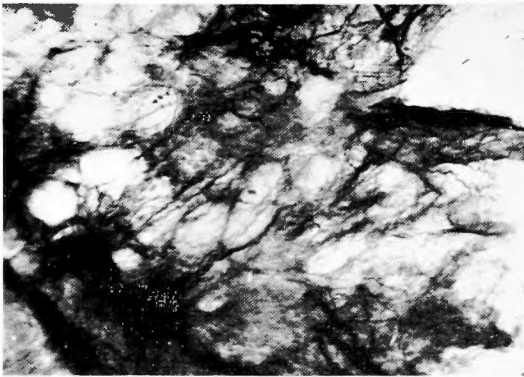
第1図 正常脊髄硬膜内神経線維群(銀染色)



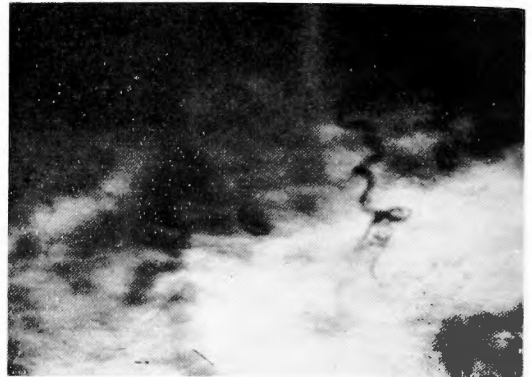
第2図 正常脊髄硬膜で神経線維を認めず(銀・アザン染色)

此の神経叢の存在する部分は主に結合組織層下部の細胞層で、神経は此の細胞層より更に硬膜外腔の脂肪組織層内に細く枝分れて恰も蜘蛛の巣状に且つ網状に終つている。(第3.4.5図)

又一部に於ては網状に終らず中径神経線維より著明な分岐を出さず漸次細小となつて蛇行状に屈曲して



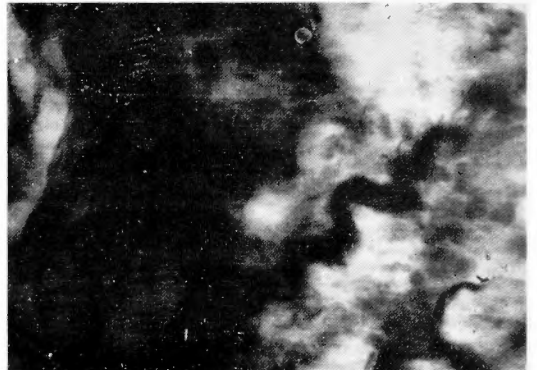
第3図 正常脊髄硬膜の細胞層より脂肪層に及ぶ神経線維群（銀染色）



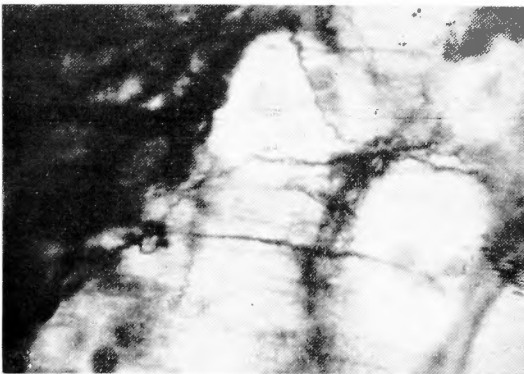
第6図 正常脊髄硬膜の細胞層より脂肪層に終末を形成する神経線維（銀・アザン染色）



第4図 正常脊髄硬膜の脂肪層に於ける神経線維（銀・アザン染色）



第7図 正常脊髄硬膜細胞層内に於ける自律神経線維（銀・アザン染色）

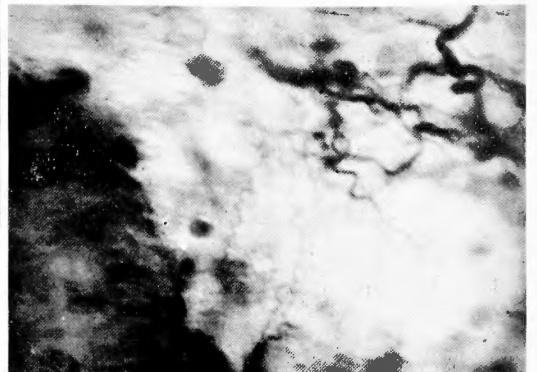


第5図 正常脊髄硬膜の脂肪層に於ける神経線維（銀・アザン染色）

遂に細神経線維として終る。（第6図）

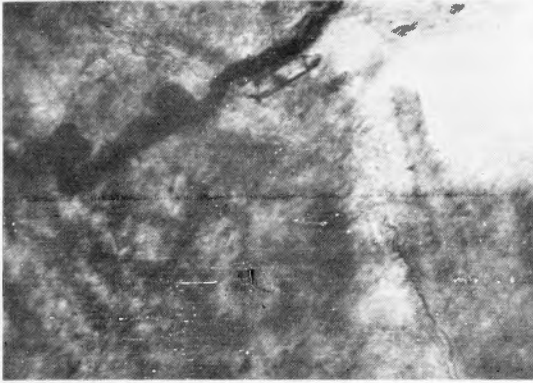
此の細胞層間を走る中径神経線維に沿つて、平滑な弧状を描き、線維の口径も平均した小径神経線維を認める事が出来る。（第7図）

硬膜外腔は前述の如く、静脈に富むが殆んど静脈の近くには中径神経線維が認められ此の線維より更に分岐した細小神経線維が静脈壁に近接し之に進入する様に観察される。（第8図）

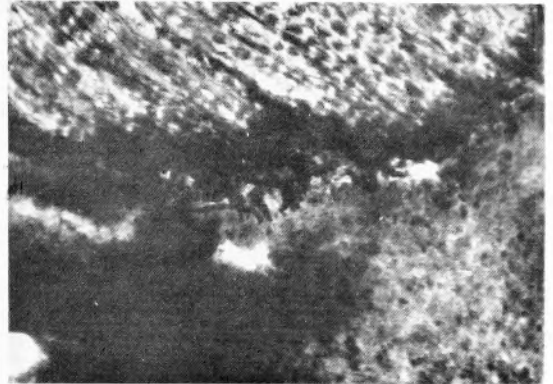


第8図 硬膜外腔の血管壁周辺の神経線維（銀・アザン染色）

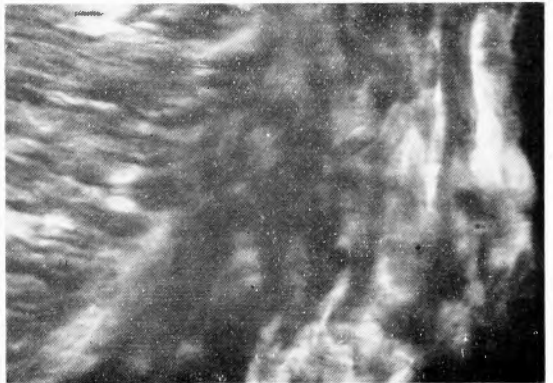
一方結合組織内に於ても前記の細胞層並びに脂肪層に比較しては甚だ僅少ではあるが数条の中径神経線維が此の層を横切つて走るのが見られる。然し結合組織内に於ては神経叢を形成するものは認めない。(第9, 10図)



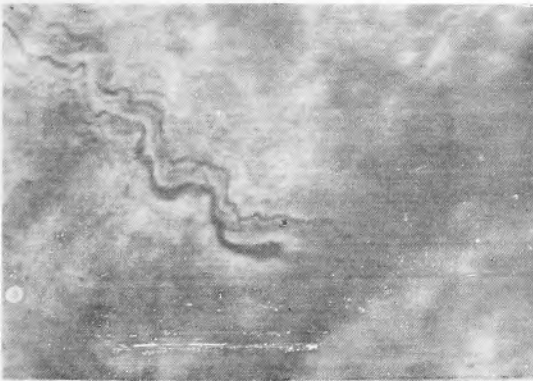
第9図 正常脊髓硬膜結合組織層内神経線維(銀染色)



第11図 正常後根と脊髓硬膜との関係(銀・アザン染色)



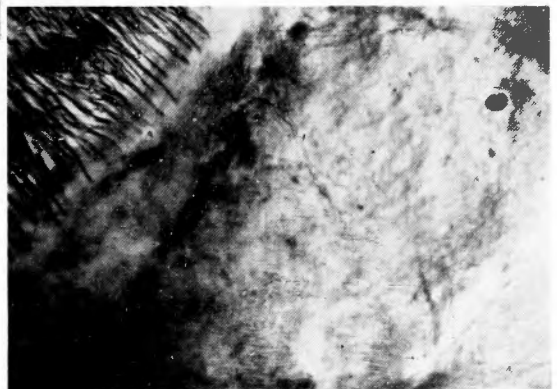
第12図 正常後根の神経外膜内に神経線維を認めず(銀・アザン染色)



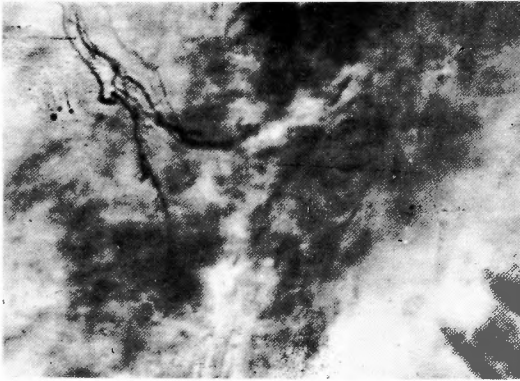
第10図 同上拡大(銀染色)

次に脊髓後根神経束はその外膜を結合組織によつて被覆されているが、此の外膜を超えて脊髓硬膜内に入る脊髓後根神経線維は1本も見出し得ない。又脊髓後根内の小径神経線維も全く此の結合組織性外膜に区劃されて脊髓硬膜内に移行するのを認める事は出来ない。(第11, 12図)

又脊髓後根神経束近接の神経線維は後根の外膜の外側より認められ、立体的に下方より上昇して脊髓硬膜に漸次枝分れして分布し、後根神経束内に移行する様相はない。(第13, 14図)



第13図 正常後根神経外膜の外側より起る神経線維(銀染色)

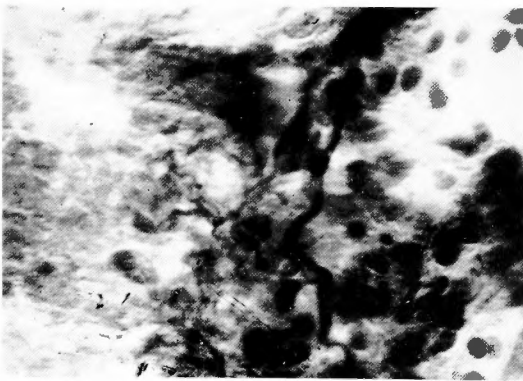


第14図 同上拡大(銀染色)

第4章 脊髄前根切断実験後の脊髄硬膜内神経分布所見

脊髄前根切断実験後も正常神経分布所見と同じく脊髄硬膜の細胞層に神経叢の形成が認められ、更に硬膜外腔の脂肪組織層に細く分岐した神経線維が網状に纏絡して終るのが見られる。又脊髄後根神経束とは明らかに結合組織性外膜によつて判然と劃されて、脊髄硬膜内の中径神経線維とは全く連絡を持たない。

尚脊髄硬膜のあらゆる神経線維に軸索の分裂崩壊等の変性像は之を見出し得ない。(第15図)



第15図 脊髄前根切断実験後の脊髄硬膜細胞層内神経線維(銀・アザン染色)

第5章 総括並びに考按

以上の結果を総括すれば、

脊髄硬膜内に於ける神経分布の主たる場所は脊髄硬膜の結合組織層に続く細胞層の中にある。故に此の細胞層内に多くの大・中径神経線維と少数の小径神経線維を認める事が出来る。然し此の細胞層内に於ても全く

神経要素を欠く部分もある。此の部分の神経線維の存在態度は群を成し、恰も神経叢を形成する様に見える。此の中径神経叢の各神経線維より更に分岐して細胞層に続く脂肪組織層に伸び最終的な蜘蛛の巣状の神経細枝として終る。

結合組織内の神経線維は非常に少なく僅かに数条の太い線維として認められるにすぎず、此の走行様式は立体的に脊髄硬膜を上下に縦走し、その各々の高さに於て平面的に横走すると想像出来る。しかも此の線維は横走して細胞層内の中径神経の神経幹と連絡し得る事が指定出来る。一方脊髄神経の後根束とは結合組織外膜によつて区劃されて、後根束の各神経神経と脊髄硬膜内神経線維の連繋は全く認め得ない。

細胞層内を走る知覚神経線維に沿つて自律神経線維と見なされる線維を認めたが(Gaskell(1889)の言う様に後根束の自律神経線維の殆んどが脊髄硬膜に移行する像は之を見出し得なかつた。即ち後根束は飽く迄もその神経束として一貫して脊髄後角に達し後根中の自律神経線維も脊髄神経と共に随行して脊髄にまで達するであろう事が容易に推測し得る。

次に脊髄前根切断実験によつて脊髄硬膜内の神経線維に全く変性像を来さず、又その分布態度にも全く影響を与えない事実は脊髄硬膜内の神経線維は知覚性である事を物語るものである。即ち脊髄硬膜内の神経線維は脊髄後根神経節末梢より分岐したRamus meningeusよりの知覚枝と、自律神経線維である事が確認される。

第6章 結 論

我々は約10kgの成犬の脊髄硬膜を採取し、その正常神経分布所見と、脊髄前根切断実験による神経分布の変化の有無を検し次の結論を得た。

(1) 脊髄硬膜内神経分布は全面的な拡りではなく群を形成して恰も神経叢を思わせる分布を示す。

(2) 脊髄硬膜内神経の根幹は主に細胞層内にあり、中径神経線維がその主体で更に分岐して脂肪層内にその終末を作る。

(3) 脊髄硬膜結合組織層内の神経分布は僅少であるが、脊髄硬膜を立体的に縦走し且つ各々の高さに於て平面的な横走を成して細胞層内神経線維と連絡する。

(4) 脊髄後根神経束内のあらゆる神経線維はその神経外膜により明らかに区劃され、脊髄硬膜内神経線維との連繋は全く認められない。即ち脊髄神経及び自律

神経線維は脊髄硬膜に移行するとは考えられない。

- (5) 脊髄硬膜内に自律神経線維は存在する。
- (6) 脊髄硬膜内の中径神経線維群はすべて Ramus meningeus の知覚枝であると推測出来る。

稿を終るに当り懇切な御指導と御校閲を賜わつた恩師近藤鋭矢教授に深謝申し上げる。

文 献

- 1) W. T. Alexander : Bemerkungen über die Nerven der Dura. arch. f. mik. Anat. Bd. 11, S. 231, 1875.
- 2) Gaskell, W. H. : The involuntary nervous system. London.(1914); J. physiol. 7; 1 (1886)
- 3) M. Hofmann : Die Befestigung der Dura mater im Wirbelkanal. Arch. f. Anat. u. Physi. anat. Abteil. S. 403, 1898.
- 4) T. V. Lanz : Zur struktur der Dura mater spinalis. Verh. anat. Ges. 37, S. 78, 1928.
- 5) N. Melnikow-Raswendow : Histologische Untersuchungen über den normal Bau der Dura mater und über Pachimeningitis interna. Beit. path. Anat. Bd. 28, S. 217, 1900.
- 6) O, Charnock Bradley : Topographical anatomy of the dog. 258~263 1948.
- 7) Sisson, Grossman : The anatomy of the Domestic Animals 869,1961.
- 8) 山崎直治 : 脊髄後根に於ける無髄神経線維について, 日外宝 3, 69, 大15.
- 9) 矢内貞夫 : 箱根山椒魚の脊髄膜並びに歯状靭帯の発生学的研究, 新潟大学医学部解剖学教室輯報 34輯 97, 昭30.
- 10) 定永元明 : 日本人胎児脊髄膜の発生, 特に其通路系組織の組織発生学的研究, 熊本医学会雑誌 31, 669, 昭32.
- 11) 植田泰行, 他 : 脳膜並びに脳髓実質内結合組織の比較解剖学的研究, ヤツメウナギ, 大阪医科大学誌 20(1) 189, 1960.
- 12) 呉健, 冲中重雄 : 自律神経系総論, 金原書店第6版 昭31.
- 13) 鈴木清 : 組織の鍍銀法, 実験治療, 310~320号 昭33.
- 14) 高木耕三 : 高木臨床解剖学, 南山堂 昭34.