

## 정중신경에 발생한 신경섬유종 치험례

—초미형태학적 관찰—

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

인주철 · 안중철 · 김세동 · 안면환

서 론

신경섬유종은 1882년 von Recklinghausen<sup>1)</sup>이 주로 신경초(nerve sheath)의 결체조직에서 발생하는 섬유조직의 종양이라고 보고한 이래 이 종양의 발생기전에 대해 최근 전자현미경을 통한 형태학적 고찰<sup>2-6)</sup>과 생화학적 및 면역학적 연구<sup>7-9)</sup>가 진행되고 있다.

전자현미경을 통해 신경초의 초미형태학적 특징이 밝혀짐에 따라 그 신경섬유종의 발생기전에 대해 논란이 많다. 정상 말초신경에서 Schwann 세포는 초미형 태학적으로 축삭(axon)에 밀접하게 위치하고 신경섬유내초(endoneurium)의 주세포로서 세포막 외표면을 연속적인 기저판(continuous external lamina)으로 덮어 Schwann cell-axon complex를 구성한다. 신경주막세포(perineurial cell)는 길고 가는 양극(bipolar)을 형성하는 세포골기와 극소적으로 연결되지 않는 기저판이 있고 mesaxon은 형성하지 않는다<sup>2)</sup>.

이러한 초미형태학적 특징에도 불구하고 과거에는 신경섬유종은 Schwann 세포로 구성된다<sup>10-13)</sup>고 하였으나, Erlandson<sup>2)</sup>, Galil-Ogly<sup>3)</sup>, McDonald<sup>5)</sup> 등은 종양성 Schwann 세포 및 신경주막세포의 관찰을 통해 신경주막세포로 구성된다고 하였다.

말초신경의 종양치료는 화학요법, 면역요법이 거의 밝혀져 있지 않으며 방사선요법은 단지 증상의 경감과 생명의 연장에 도움이 되지만 치료는 되지 않고 외과적 처치로만 가능하다<sup>14)</sup>.

저자들은 본 영남의대 정형외과학교실에서 치험한 좌측 상완 근위부의 정중신경에 발생한 신경섬유종을 신경손상없이 단순제거술(enucleation)을 시행한 후 육안적 관찰과 광학 및 전자현미경을 통한 형태학적 관찰을 시도하였기에 문헌고찰과 함께 보고하

는 바이다.

### 증례분석 및 관찰방법

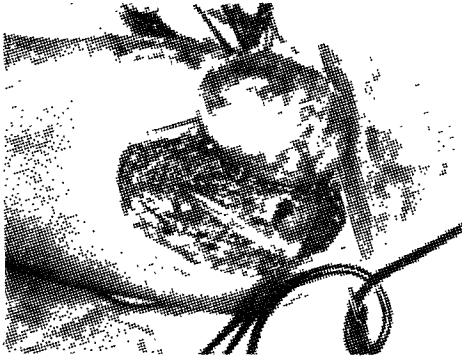
#### 증례분석

19세 남자의 신경섬유종으로 약 3년전부터 좌측 상완부 내측에 대형 재란형의 종괴와 좌측 전박부 및 수부에 이상감각을 호소하였다. 이학적 소견상 종괴의 촉진 시 좌측 전박부 및 수부에 방사하는 이상감각은 있었으나 특별한 운동 및 감각의 소실은 없었다. 피부의 이상소견도 발견할 수가 없었고 혈액 및 방사선 검사에도 특별한 소견이 발견되지 않았다. 전신다추하에 종괴부에 피부를 절개한 후 정중신경의 신경초내 종양을 제거하였다(Fig. 1).

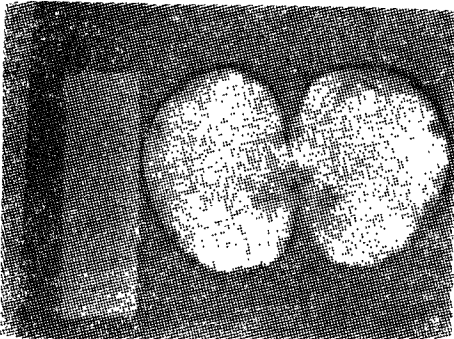
#### 관찰방법

관찰방법은 제거된 신경섬유종을 육안적 관찰과 광학 및 전자현미경을 통해 형태학적 관찰을 하였으며, 광학현미경 관찰을 위해 적출된 조직을 formalin 고정된 후 paraffin 포매하여 hematoxylin-eosin 염색을 한 뒤 광학현미경으로 관찰하였다.

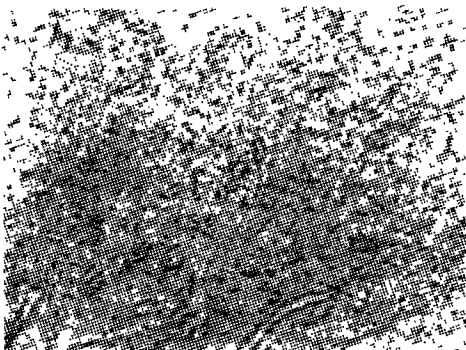
전자현미경 관찰을 위해서는 formalin에 포매된 조직을 2.5% glutaraldehyde (0.1 M, phosphate buffer ph 7.4, 0-4 C)에서 1mm<sup>3</sup> 크기로 잘라 같은 용액에 고정을 하였다. 고정 후 0.1M phosphate buffer 용액으로 2시간 동안 수세하고 계열 에티놀로 탈수하여 propylene oxide로 침후시켰다. 포매는 Luft<sup>20)</sup> 방법에 의해 epon 혼합물로 하였고 초박 절은 Porter-Blum MT-2B ultramicrotome으로 du Pont diamond knife를 사용, 두께 약 40-60nm가 되도록 하였다. 염색은 Reynolds<sup>21)</sup> 방법에 의해 uranyl acetate와 lead citrate로 electron double stain을 하였으며, Jeol JEM-100 CX 전자현미경으로 관찰하였다.



**Fig. 1.** Neurofibroma. Large sized tumor is well demarcated from the surrounding soft tissues and located within the nerve sheath of the median nerve at the level of the proximal arm. There is no axon which enters and exits the tumor.



**Fig. 2.** Neurofibroma (Cut). The removed tumor mass is rubbery and not encapsulated. There is no evidence of any degenerative changes.



**Fig. 3.** Neurofibroma. Under the light microscope, there is many interlacing bundles of elongated cells, having wavy and dark-staining nuclei. The stroma is loose cellular but abundant collagen. A few lymphocytes were scattered in the stroma.  $\times 200$

### 관찰 소견

육안적으로는 좌측 상완 근위부에서 정중신경의 신경섬유초 내에 방추형 종양을 단성하였으며, 주위조직과 경계가 뚜렷하였다(Fig. 1).

제거된 종양의 크기가  $6.0 \times 9 \times 5$ cm이며, 고무와 같이 탄력성이 있었고 단면에서는 이차적인 퇴행성 변화를 관찰할 수가 없었다(Fig. 2).

### 광학현미경 소견

광학현미경으로는 본 종양은 핵이 가늘고 길며 섬유상의 모양을 나타내는 방추형 세포가 비교적 치밀하게 분포되어 있었다. 이들 사이에 교원섬유가 풍부하였으며 세포분열상은 발견되지 않았다(Fig. 3).

종양 세포 사이에는 간혹 임파구가 침윤되었고 그에 따라 세포가 격으며 기질조직만 있는 곳도 있었다.

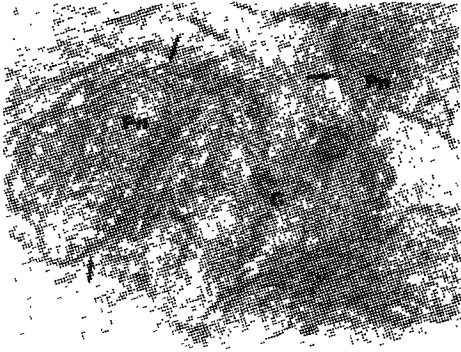
### 전자현미경 소견

전자현미경 소견으로는 본 종양을 구성하고 있는 기질조직은 신경주막세포, 섬유아세포 및 교원섬유로 구분되었다.

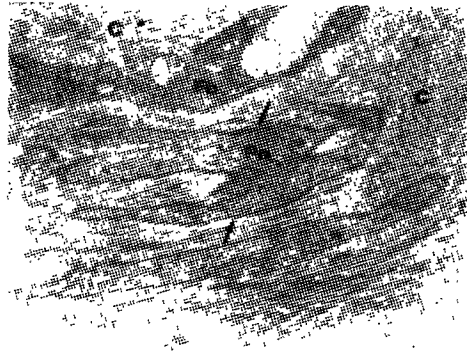
신경주막세포는 모양이 불규칙적이며 영키지 않는 양극 혹은 다극의 세포돌기가 있고 바깥쪽에는 기저판(external lamina)으로 둘러싸여 있었으며 세포질 내에는 microfilament가 풍부하게 분포되어 있었다. 세포소기관은 거의 없었으며 간혹 RER(rough endoplasmic reticulum)과 소포성 구조물이 분포되어 있으나 음소포(pinocytotic vesicle)는 볼 수가 없었다. 본 종양은 대부분 신경주막세포로 구성되어 있었다(Fig. 4, 5).

신경주막세포 사이에 섬유아세포가 자주 분포되어 있었는데 이들은 세포주위에 기저판이 없고 세포질 내에 RER, mitochondria 등이 풍부하며 microfilament가 거의 없어 신경주막세포와 뚜렷이 구별되었다(Fig. 5, 6).

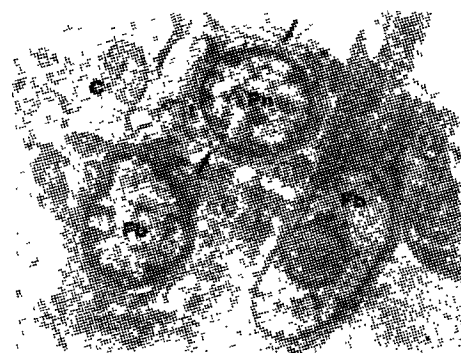
기질조직은 대부분이 교원섬유로 이루어져 있으며 이들은 비교적 치밀한 편이었다(Fig. 4, 5, 6). 그리고 간혹 axon-myelin sheath-Schwann cell complex가 발견되었으며 이들의 구조는 정상이었다. 그러나 Schwann cell이 독립적으로 분포되어 있는 곳은 없었다(Fig. 7).



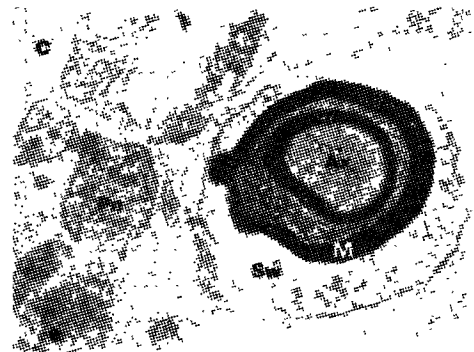
**Fig. 4.** Neurofibroma. The tumor cells are almostly perineurial cells(Pn)containing abundant microfilaments. These cells show distinct basal lamina(arrrows). The matrix is composed of abundant collagen fibrils(C).  $\times 10,000$



**Fig. 5.** Neurofibroma. Fibroblasts(Fb) are scattered between perineurial cells (Pn) surrounded by basal lamina (arrow). Matrical collagen fibrils are abundant(C).  $\times 10,000$



**Fig. 6.** Neurofibroma. Cellular area shows many fibroblasts(Fb) and perineurial cells(Pn). The perineurial cells are covered by continuous basal lamina (arrows).  $\times 10,000$



**Fig. 7.** Neurofibroma. Axon(Ax)-myelin sheath(M)-Schwann cells(Sw) complex is well demonstrated. Perineurial cells(Pn) and collagen fibrils(C) are also abundant.  $\times 10,000$

### 고 찰

1882년 von Recklinghausen<sup>1)</sup>이 신경섬유종증(neurofibromatosis)에 대한 기술을 한 이래, 신경섬유종(neurofibroma)은 피부의 특징적 변화(cafe-au-lait)를 가진 신경섬유종증(neurofibromatosis)과 고립성 신경섬유종(solitary neurofibroma)으로 구분하고 있다<sup>2,3)</sup>.

신경섬유종증은 tuberous sclerosis, Hippel-Lindau 병, neurocutaneous melanosis 및 Sturge-Weber 증후군과 함께 모반증(phakomatosis)에 속하며, 가족력이 있고 대개 소아에서 발생한다고 한다. 이에 반해 고립성 신경섬유종은 대개 20-30세의 성인에서 주로 진피(dermis) 및 피하조직(subcutaneous tissue)에서 발생하며, 주 신경에 발생시에는 방추형으로 정상신경이 연결된다. 이 종양에 있어서 피부의 변화 및 가족력이 없다고 해도 아주 젊은 환자에서는 신경섬유종증의 가능성을 배제하기 힘들기 때문에 그 정확한 빈도는 알기 힘들다, Geschkter<sup>23)</sup> 보고에 의하면 신경섬유종의 90%가 고립성이라고 한다. 본 증례에서는 피부의 변화 및 가족력이 없는 고립성 신경섬유종으로 사료된다.

1882년 von Recklinghausen<sup>1)</sup>이 신경섬유종은 주로 신경초(nerve sheath)의 결체조직에서 발생하는 섬유조직의 종양이라고 한 이래 1910년 Verocay<sup>10)</sup>는 이 종양이 주로 Schwann 세포로 구성되며 그 기원이 신경외배엽(neuroectoderm)이라고 하였다. 1940년 Foot<sup>11)</sup>는 외배엽의 Schwann 세포 및 결체조직 모두가 이 종양의 형성에 관여한다고 했다.

또한 Reed<sup>24)</sup>에 의하면 신경섬유종은 Schwann 세포, 신경섬유내초(endoneurium), 신경주막(perineurium) 및 축삭(axon)으로 구성되며 주로 Schwann 세포가 분포한다고 하였다. 이 종양에서 Schwann 세포는 기저판(basement membrane)으로 둘러싸이며, 신경축의 말초에 위치한다고 한다. 신경섬유내초는 교원섬유를 형성하고, 신경주막세포는 주로 감각신경의 종양입구에 많이 분포하여 다수의 세포 돌기를 가지며 기저판이 연결되지 못한다고 하였다. 최근 Herrera<sup>4)</sup>도 전자현미경 및 면역학적 조사를 통해 S-100 단백질을 증명함으로써 이 종양이 신경주위조직 요소에 의하여 특히 Schwann 세포의 중요성을 강조했다.

그러나, 최근 Erlandson<sup>2)</sup>는 발표된 전자현미경 소견을 재검한 결과, Schwann 세포는 방추형의 세포를 둘러싸는 분명한 기저판이 있다는 점과 가끔 축삭이 관찰된다는 점을 발견할 수 있었으나, 분화된 Schwann 세포의 종양성 특징을 관찰할 수가 없었다고 하여 주로 신경주막세포의 특징인 길고 가는 양극 혹은 3극의 세포돌기와 분절된 기저판과 많은 음소포를 가진 세포로 이 종양이 구성 된다고 하였다. 또한 McDonald 등<sup>5)</sup>은 누선에서 발생한 신경섬유종에서 Schwann 세포는 발견할 수 없었으며 단지 신경주막세포만 발견되었다고 하여 Galil-Ogly<sup>3)</sup>는 31례의 신경섬유초의 종양중 5례의 신경섬유종에서 특징적인 주막세포와 유사한 엉키지 않는 양극의 세포돌기와 국소적으로 단절된 기저판을 가진 세포로 구성된다고 하였다. 그러나 이 신경주막세포의 기원에 대해 이견이 많다. Harkin 및 Reed<sup>25)</sup>는 신경주막세포가 신경섬유종의 발생에 중요한 역할을 하나, 이 세포는 단지 Schwann 세포의 변형이라고 하였다. 또한 Weller 및 Cervos-Navarro<sup>26)</sup>는 Schwann 세포와 신경주막세포는 신경릉(neural crest)에서 기원하며 단지 발생학적 및 기능적인 단계를 의미한다고 하였다. 반면에 최근 Barlette<sup>27)</sup>등은 Schwann 세포 및 신경원(neuron)으로 구성된 쥐의 배근신경절(dorsal root ganglion)의 조직배양에서 신경섬유내초는 형성하나, 신경주막은 형성하지 않는다는 것을 확인하여 신경주막세포가 Schwann 세포에서 발생하지 않는다고 주장하였다. 또한 Erlandson<sup>2)</sup>이 보고한 신경섬유초에 발생한 43례의 종양에서 신경섬유초종은 주로 Schwann 세포로 구성되나, 신경섬유종은 신경주막세포로 구성되며 정상 Schwann cell-axon complex도 발견할 수가 있었으며 또한 이 종양에서 음소포 및 뚜렷한

기저판을 갖지 못한 신경주막세포와 섬유아세포의 중간형을 발견하였으며 이는 종양성 신경주막세포에 의한 것으로 해석하였다.

이미 이 종양에서 교원질 형성에 섬유아세포 및 Schwann 세포가 관계한다는 것은 밝혀진 바 있으나<sup>14, 27-30)</sup> 최근 신경주막세포가 형태학적으로 교원세포와 밀접하게 위치하므로 이 세포가 교원질 형성에 관계한다고 한다<sup>2)</sup>. 그 외에도 신경주막세포가 신경섬유초 종양의 발생에 밀접하게 관계하며 신경주막종이라는 명명을 하기도 한다<sup>31)</sup>.

저자들이 치험한 본 종양을 구성하고 있는 기본 조직은 신경주막세포 섬유아세포 및 교원섬유로 구성되었다. 이 종양구성 주된 세포는 초미세형태학적으로 엉키지 않는 양극 혹은 다극의 세포돌기와 세포 외표면에 연속적인 기저판이 있고, microfilament가 풍부한 신경주막세포로서 이 종양의 형성에 주된 역할을 하는 것으로 사료된다. 여러 학자에 의해 특징적인 신경주막세포에서는, 단절된 세포 기저판과 풍부한 음소포가 관찰된다고<sup>2, 3, 5, 22)</sup> 하나, 엉키지 않는 세포돌기 및 microfilament가 많은 본 종양의 주 세포는 초미세형태학적으로 Schwann 세포 보다는 신경주막세포에 의한 것으로 사료되며 이는 종양의 성장기관과 관계되는 것으로 사료된다. 또한 본 예에서 섬유아세포가 비교적 증가된 것을 관찰하였다. Lassman<sup>17)</sup>등은 Kurke's type I tumor (plexiform neurofibromatosis)에서 많은 섬유아세포를 관찰하였고, Waggener<sup>14)</sup>의 보고에서도 신경섬유내초의 섬유아세포가 교원섬유 형성에 관계한다고 하였다. 그러나 Erlandson<sup>2)</sup> 등의 보고에 의하면 일반적인 섬유아세포는 발견할 수 없었으며 이는 변형된 신경주막세포라고 했다.

그러나, 저자들의 예에서 초미세형태학적으로 세포막 외표면을 싸는 기저판이 없고 RER이 잘 발달된 특징적인 섬유아세포가 비교적 많이 관찰되었으며 교원질이 많이 분포된 것을 볼 때 섬유아세포가 이 종양의 발생기전에 중요한 역할을 할 것으로 사료되며 이에 대한 많은 연구가 요할 것으로 본다.

본 종양에서 발견된 Schwann 세포는 정상 Schwann cell-axon complex로써 종양성 Schwann 세포는 발견되지 않았다. 그러므로 Schwann 세포가 본 종양의 발생기전에는 관계하지 않는 것으로 보여진다.

일반적으로 신경섬유초종은 육안적으로 피막형성(encapsulation)이 잘 되고 주위 조직과 분리가 잘

## —정중신경에 발생한 신경섬유종 치험례—

되어서 단순제거술(enucleation)로 치료를 할 수 있으나, 신경섬유종은 육안적으로 주위 조직과 분리되는 잘 되지만 비막형성이 되지 않고 신경이 종양에 들어갈 때에는 종양 물질내로 사라지지만 신경축(axon) 및 Schwann 세포가 mucinous matrix내에 구성되어 있으므로 전적출(total excision)이 불가하다고 한다<sup>32)</sup>.

Ariel<sup>19)</sup>은 말초신경조직의 종양치료에서 화학요법 및 면역요법은 거의 알려져 있지 않으며, 방사선요법은 단지 증상의 경감과 생명의 연장은 되지만 치료는 되지 않고 수술적 처치만으로도 그 치료가 가능하다고 하였다.

또한 Thomas<sup>32)</sup>은 좌골신경의 신경조직 종양 35례의 치료에서 종양이 작고 신경학적 손상이 없으면 부분적절출(subtotal excision)을, 종양이 크고 신경학적으로 심한 장애가 있으면 완전적절출 및 신경제거술(radical tumor and nerve resection)이 요구된다고 한다. Motta<sup>33)</sup>의 정중신경에 발생한 섬유종 보고에서 약 15cm 정도를 제거한 후에 운동신경 및 감각신경의 이상이 없었다고 하며, 이는 유아나 소년기에 발생한 신경섬유종에서 그 신경의 대치물이 존재하기 때문이라고 가정했다. Tognetti<sup>34)</sup>의 보고에 의하면 고립성 신경섬유종을 제거 후 봉합술(peineural suture) 시행한 후에 신경회복이 성공적이었다고 보고하였다. 저자들이 치험한 신경섬유종에서는 정중신경을 상단 근위부에서 신경초를 따라 절개한 후 종양을 신경학적 손상없이 단순제거술로 제거하였다.

또한 말초신경에 발생한 이 종양은 일반적으로 피부의 특징적인 변화를 가진 신경섬유종증과는 달리 성인에서 발생하며, 악성변화는 드물다고 한다<sup>22,35)</sup>. 그러나 방사선조사 후에는 이 변화가 가능하여 방사선조사 후 약 5~26년이 요하고<sup>36)</sup> 평균은 15.6년이었다고 한다<sup>37)</sup>. Horak<sup>38)</sup> 등은 신경섬유종의 양성종양에서 그 조직학적 특징에 의해서 예후가 판정한다고 하였다.

본 증례에서는 현재까지 도만증 및 가족력이 없는 고립성 신경섬유종으로서 그 악성변화 여부에 대해 지속적인 추적조사가 요할 것으로 사료된다.

## 요 약

저자들은 19세 남자 환자에서 정중신경에 발생한 신경섬유종을 신경학적 손상없이 제거하였다. 전자

현미경을 통한 초미형태학적으로는 종양성 신경주막세포, 섬유아세포 및 교원섬유로 이 종양이 구성되었고 주된 세포는 신경주막세포로써 종양의 발생기전에 중요한 역할을 할 것으로 사료되어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. von Recklinghausen, F.D.: Über die multiplen fibrome der haut und ihre beziehung zu den multiplen neuromen. A Hirschwald, Berlin, 1882.
2. Erlanson, R.A.: Peripheral nerve sheath tumors. An electron microscopic study of 43 cases. *Cancer*, 49: 273-287, 1982.
3. Galil-Ogly, Normanskii, V.E., Ingbergman, Iakh, Krylov, L.M.; Benign tumors of the peripheral nerve sheaths. *ARKH Patol. (USSR)*, 46(4): 20-27, 1984.
4. Herrera, G.A.: Neurogenic sarcomas in patients with neurofibromatosis (von Recklinghausen's disease). Light, electron microscopy and immunochemistry study. *Virchows Arch(A)*, 403(4): 361-371, 1984.
5. McDonald, P., Jkobiec, F.A., Hornblase, A., and Iwamoto, T.: Benign peripheral nerve sheath tumors (Neurofibromas) of the lacrimal gland. *Ophthalmology (United States)*, 90: 1403-1413, 1983.
6. Smith, T.W., and Bhawan, J.: Tactile-like structures in neurofibromas. An Ultrastructural study. *Acta. Neuropathol (Berl)*, 50(3): 233-260, 1980.
7. Daimaru, Y., Hashimoto, H., and Enjoji, M.: Malignant "triton" tumors. A Clinicopathologic and immunochemical study of 9 cases. *HUM Pathol.*, 15(8): 233-260, 1980.
8. Mukai, M.: Immunohistochemical localization of S-100 protein and Peripheral nerve myelin protein (p2 protein, p0 protein) in granular cell tumors. *Am. J. Pathol.*, 112(2): 139-146, 1983.
9. Balaton, J., Hoag, G.N., Franks, C.R., Smith, C.R., Decoteau, W.E.; Creatine kinase isoenzyme patterns in neoplasms of peripheral nerve. *Clin. Chem.*, 26(13):

- 1888-1889, 1980.
10. Verocay, J.: Zur kenntis der neurofibrome. Beitr. Patho. Anat. Allg. Pathol., 48 : 1-69, 1910.
  11. Foot, N.C.: Histology of tumors of the peripheral nerves. Arch. Pathol., 30 : 772-808, 1910.
  12. Masson, P.: Experimental and spontaneous Schwannoma (peripheral gliomas) Am. J. Pathol., 8 : 367-415, 1932.
  13. Takahama, M.: Electron microscopic study of malignant and benign tumors of the human soft tissue. I. Tumors of the peripheral nervous tissues. Bull. Tokyo Med. Dent. Univ., 10 : 281-331, 1963.
  14. Waggener, J.D.: Ultrastructure of benign peripheral nerve sheath tumors. Cancer, 19 : 699-709, 1966.
  15. Fisher, E.R., and Vezevski, V.D.: Cytogenesis of Schwannoma (neurilemoma), neurofibroma, and dermatofibrosarcoma as revealed by electron microscopy, Am. J. Pathol., 49 : 141-154, 1968.
  16. Russel, D.S., and Rubinstein, L.J.: Pathology of the nervous system. 4th ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1977, pp.372-401.
  17. Lassman, H., Juecka, W., Lassman, G., Gebhart, W., Matras, H., Watzek, G.: Different types of benign nerve sheath tumors. Light microscopy, electron microscopy and autoradiography. Virchows Arch (Path Anat.), 375 : 197-210, 1977.
  18. Osebold, W., and Moore, K.C.: Plexiform neurofibroma infiltrating the facial nerve. Arch. Neurol., 36 : 35-36, 1979.
  19. Ariel, I.M: Tumors of the peripheral nervous system. Ca (United States), 33(5) : 282-299, 1983.
  20. Luft, J.H.: Improvement in epoxyresin embedding method. J. Biophy. Biochem. Cytolo., 9 : 409-415, 1961.
  21. Reynolds, E.S.: The use of lead citrate at high as an electron opaque stain in electron microscopy. J. Cell., 17 : 200-210, 1968.
  22. Enzinger, F.H., and Weiss, S.W.: Soft tissue tumors. The C.V. Mosby company, St. Louis. Toronto. London., 1983, p.580-624.
  23. Geschckter, C.F.: Tumors of the peripheral nerves. Am. J. Cancer, 25 : 377, 1935.
  24. Reed, R.J.: Cutaneous manifestation of neural crest disorders(neurocristopathies). (Review). Int. J. Dermatology, 16 : 807-826, 1977.
  25. Harkin, J.C., and Reed, R.J.: Tumors of the peripheral nervous system. Atlas of Tumor Pathology, 2nd series, Fasc 3., AFIP, 1969.
  26. Wellier, R.O., and Cervos-Navarro, J.J.: Patholgy of peripheral nerve. Butterworths, London, 1977.
  27. Barlette Bunge M., Williams, A.K., Wood, P.M., Uitto, J., and Jeffrey, J.J.: Comparison of nerve cell and nerve cell plus Schwann cell cultures with particular emphasis on basal lamina and collagen formation. J. Cell Biol., 84 : 184-202, 1980.
  28. Murray, M.R., Stout, A.P., and Bradley, C.F.: Schwann cell versus fibroblasts as the origin of the specific nerve sheath tumors. Am. J. Pathol., 16 : 41-60, 1940.
  29. Cohen. A.M., and Hay, E.D.: Secretion of collagen by embryonic neuroepithelium at the time of spinal cord-somite interaction. Devl. Biol., 26 : 578-605, 1971.
  30. Church, R.L., Tranzer, M.L., and Pfeiffer, S.E.: Collagen and procollagen production by a clonal line of Schwann cells. Proc. Natl. Acad. Sci., 70 : 1943-1946, 1973.
  31. Inaba, H., Hizawa, K., and Iwasa, S.: Perineuroma. Tokushima J. Exp. Med., 27(3-4) : 37-43, 1980.
  32. Thomas, J.E., Piepgras, D.G., Scheithauer, B., Onofrio, B.M., Shives, T.C.: Neurogenic tumors of the sciatic nerve. A clinicopathologic study of 35 cases. Mayo Clin Proc, 58(10) : 640-647, 1983.
  33. Motta, A., and Roncaglia, L.: Resection o the median nerve without sequalae (resection of 15cm due to neurofibroma). Ital. J. Orthop. Traumatol., 5(2) : 213-217, 1979.

34. Tognetti, F., Poppi, M., Martinelli, P., and Pozzati, E.: Recovery of nerve function following operation for solitary neurofibroma in the elderly. *Neurochirurgia.*, 26(5) : 149-151, 1983.
35. D'Agostino, A.N., Soul, E.H., and Miller, R.H.: Sarcomas of the peripheral nerves and somatic soft tissues associated with multiple neuromatosis (von Recklinghausen's disease). *Cancer*, 16 : 1015-1027, 1963.
36. Ducatman, B.S., and Scheithauer, B.W.: Postirradiation neurofibrosarcoma. *Cancer*, 51(6) : 1028-1033, 1983.
37. Fole, K.M., Woodruff, I.M., Ellis, F.T., and Posner, J.B.: Radiation induced malignant and atypical peripheral nerve sheath tumors. *Ann. Neurol.*, 7(4) : 311-318, 1980.
38. Horak, E., Szentirmay, Z., and Sugar, J.: Pathologic features of nerve sheath tumors with respect to prognostic signs. *Cancer*, 51(6) : 1159-1167, 1983.

—Abstract—

## **A Case of the Solitary Neurofibroma at the Median Nerve**

— Ultrastructural Study —

**Joo Chul Ihn, Jong Chul Ahn, Sae Dong Kim, and Myun Whan Ahn**

*Department of Orthopedic Surgery  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

With respect to the histogenesis of the neurofibroma, there are many controversies, since von Recklinghausen postulated that neurofibromas are mainly fibrous tumors arising from the connective tissue of the nerve sheaths. According to the recent studies through the electron microscope, the neoplastic perineurial cells are regarded as the main components of the tumor.

So, the neurofibroma enucleated from the median nerve at the level of proximal arm without resulting neurologic sequale was examined through the light- and electron microscope.

Ultrastructurally, this tumor is composed of the perineurial cells, fibroblasts, and collagen fibers. The predominant perineurial cells show distinct basal lamina, and contain abundant microfilaments.