

## 경부 척추관에 발생한 색소성(흑색) 신경초종

- 1 예 보고 -

연세대학교 의과대학 병리학교실, 방사선학교실\*, 서울 기독교병원 해부병리과\*\*

임현이 · 고재향 · 안창수\* · 홍순원\*\* · 정우희

### Pigmented(melanotic) Schwannoma of the Cervical Spinal Canal

- A case report -

Hyunee Yim, M.D., Jai Hyang Go, M.D., Chang Soo Ahn, M.D.\*

Sun Woon Hong, M.D.\*\* and Woo Hee Jung, M.D.

Department of Pathology and Radiology\*, Yonsei University College of Medicine and Department of Pathology Seoul Christian Hospital\*\*

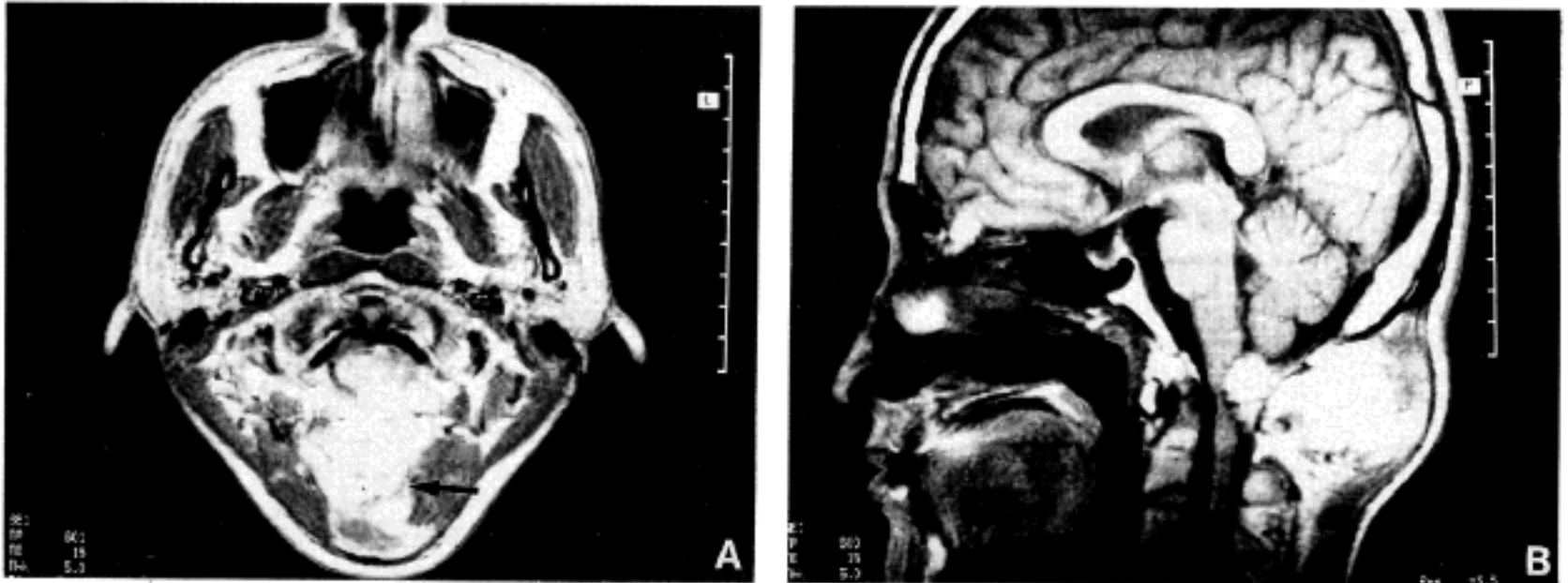
Pigmented(melanotic) schwannoma is a very rare variant of schwannoma that characteristically has massive cytoplasmic melanin. Since it was described in 1946 by Bjorneboe, about 44 cases have been reported in the English literature. It has a relatively benign clinical course, but the cases arising in the cranial nerve and sympathetic chain show aggressive behavior with malignant potential. We herein report a typical case of pigmented schwannoma with light microscopic findings. The results of immunohistochemical and electronmicroscopic study are also presented. The patient was a 30 year-old Korean male who had a mass in his posterior neck for 10 years that recently began to induce neurologic manifestations. The tumor, which was mainly in the extramedullary intradural space of the cervical canal extending to the extradural space and soft tissues of the neck, was relatively well defined and composed of black solid tissue. Microscopic, densely pigmented spindle cells forming fascicles, nuclear palisading, whorling and polygonal cells with vacuolated or clear cytoplasm were characteristic. Immunohistochemically, the tumor cells were positive for vimentin, S-100 protein, and HMB-45. Electron microscopic study revealed that the tumor cells have interdigitating cytoplasmic processes containing varying stages of melanosomes with a very focal basal lamina and Luse body like collagen bundles. (**Korean J Pathol 1995; 29: 256~262**)

**Key Words:** Pigmented(melanotic) schwannoma, Spinal canal, HMB-45

색소성 또는 흑색 신경초종은 멜라닌 색소를 함유하는 상당히 드문 종양으로서 1934년 Bjorneboe<sup>1)</sup>가 처음 기술한 이래로 1990년까지 영어 문헌에 약 44예가 보고되었고<sup>2)</sup> 국내 문헌에는 악성 흑색세포성 신경초종 1예가 보고되었다<sup>3)</sup>. 대부분 척추공이나 척수 신경근

주변에서 발생하나<sup>4)</sup> 말초 신경조직 및 연부조직에서도 발생하며 위장, 식도, 심장 등과 같은 내부장기에서도 발생한다<sup>2)</sup>. 종양의 대다수가 양성 경과를 취하지만 드물게는 공격적 양상을 보이는 경우도 있고 특히 교감 신경절에서 발생한 경우 악성의 잠재력이 있는 것으로 알려져 있다. 이 종양은 수술시 멜라닌 색소로 인한 종양의 검은 색조때문에 치명적인 경과를 보이는 악성 흑색종과의 감별이 문제가 되기도 한다. 최근 저자들은 경부 척추관에서 발생한 색소성 신경초종을 경험하

접 수: 1994년 5월 11일, 게재승인: 1994년 9월 9일  
주 소: 서울시 서대문구 신촌동 134, 우편번호 120-752  
연세대학교 의과대학 병리학교실, 임현이

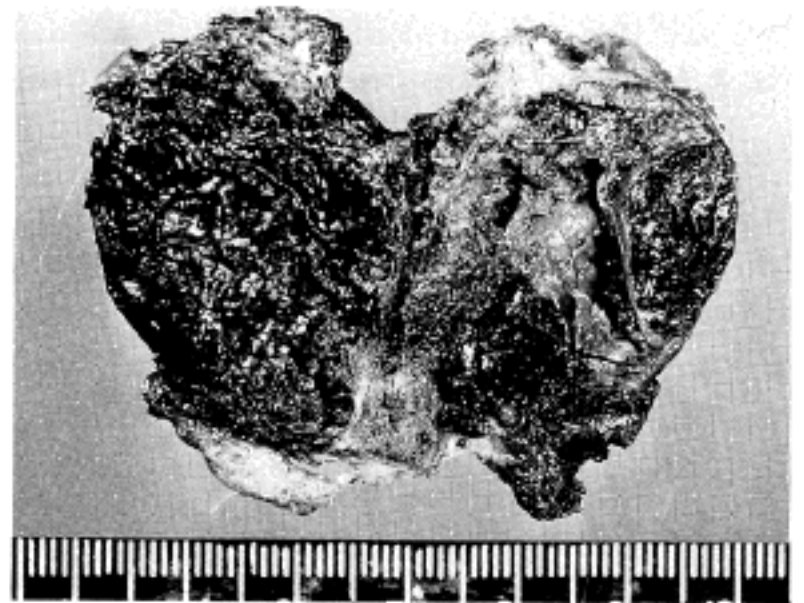


**Fig. 1.** A. Precontrast T1 weighted axial magnetic resonance image at the level of C1. Lobulated high signal intensity mass was seen in intradural, extradural and posterior neck area(arrow). B. Precontrast T1 weighted sagittal MR image. Intradural mass extended to posterior epidural space with mass formation in posterior neck. The cervicomedullary junction was displaced anteriorly by the mass.

여 희귀하고 드문 종래인 점을 중요시하여 그 병리학 적 소견과 면역조직화학 염색 및 전자 현미경적 검색 결과를 자세히 기술하고 문헌 고찰을 통해 병인론과 임상경과 등을 살펴보고자 한다.

**병력:** 30세 남자 환자가 약 10년전부터 있었던 후경부 종괴를 주소로 신경외과에 입원하였다. 종괴는 약 5×6 cm의 크기로 만져졌으며 둥글고 부드러운 감촉이었고 오랜 기간동안 크기는 별로 증가하지 않았다. 그러나 약 3년전 부터 신체 우측 부위의 감각이상과 점차적인 쇠약이 발생하여 입원하기 직전 몇 개월간 물리치료를 받았으나 증세가 호전되지 않았다. 신경학적 검사상 뚜렷한 운동장애는 관찰되지 않았으나 우측 C3-T4 부위의 감각저하와 T5이하부위의 감각소실, 좌측 C3이하부위의 감각저하가 관찰되었다. 심부건반사는 정상이었다.

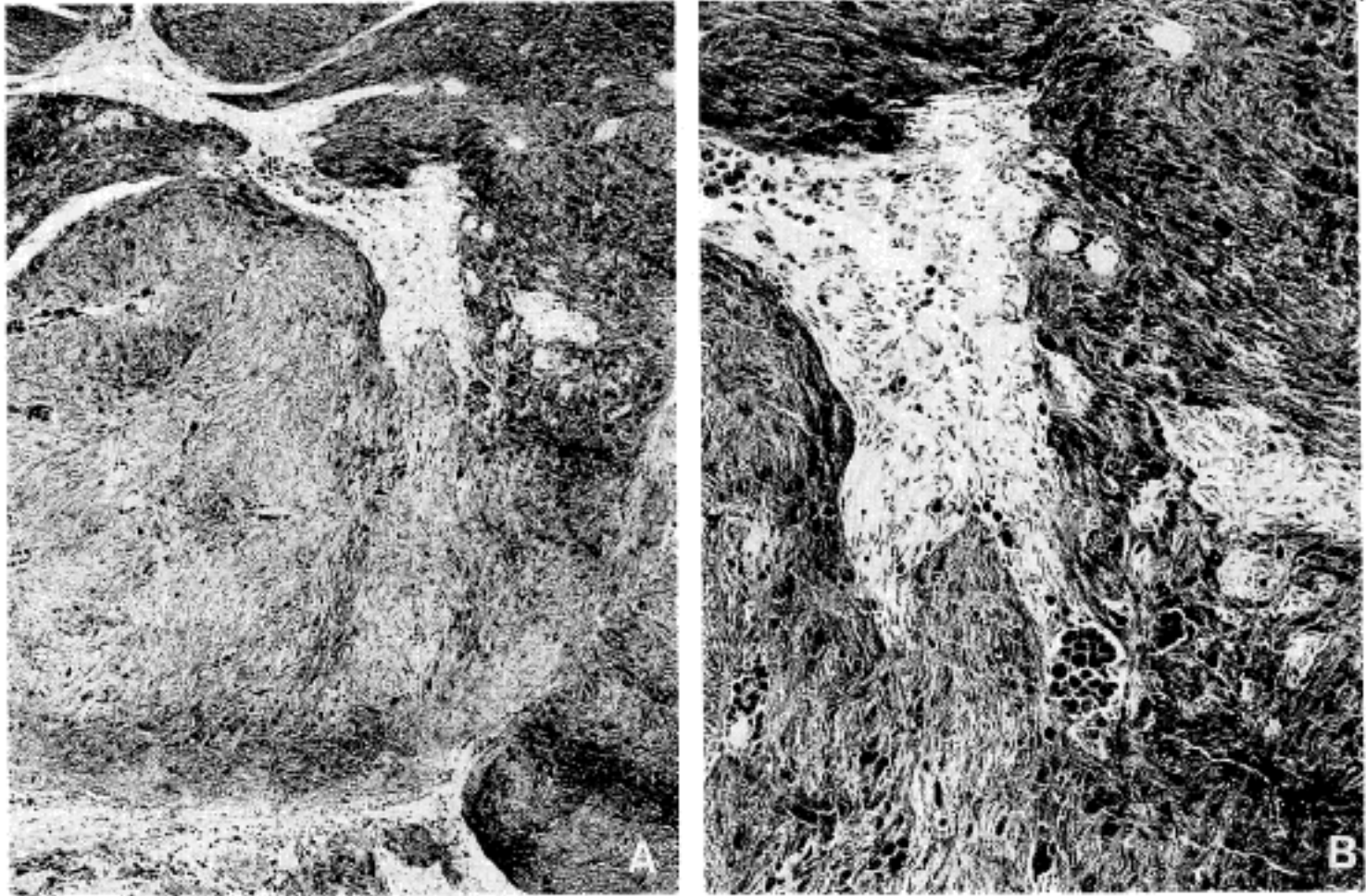
**방사선학적 소견:** 경부척추의 단순 X-선 측면 사진 소견상 제 1~2경추 사이, 후두부와 제 1경추의 추관 사이가 종괴로 의한 외압에 의해 미란되었다. 두경부 컴퓨터 단층 촬영상 경추 높이의 정막내 척수의 공간에 조영제에 의해 증강되는 종괴가 관찰되었는데 이종괴는 후정막의 공간과 후경부 연부조직을 침범하고 있었다. 자기공명 T1 영상 측면 사진상 제 1경추 높이에서는 높은 신호강도를 나타내는 분엽상의 종괴가 정막내, 외 공간 및 후경부위에서 관찰되며 이런 높은 신호강도를 보이는 점으로 보아 본 종양이 멜라닌 색소와 같은 물질에 의한 paramagnetic 특성을 가지는 것을 알 수 있었다. 시상면 사진에서 종양은 아령모양을 취하고 종양에 의해 연수와 경수의 경계부위가



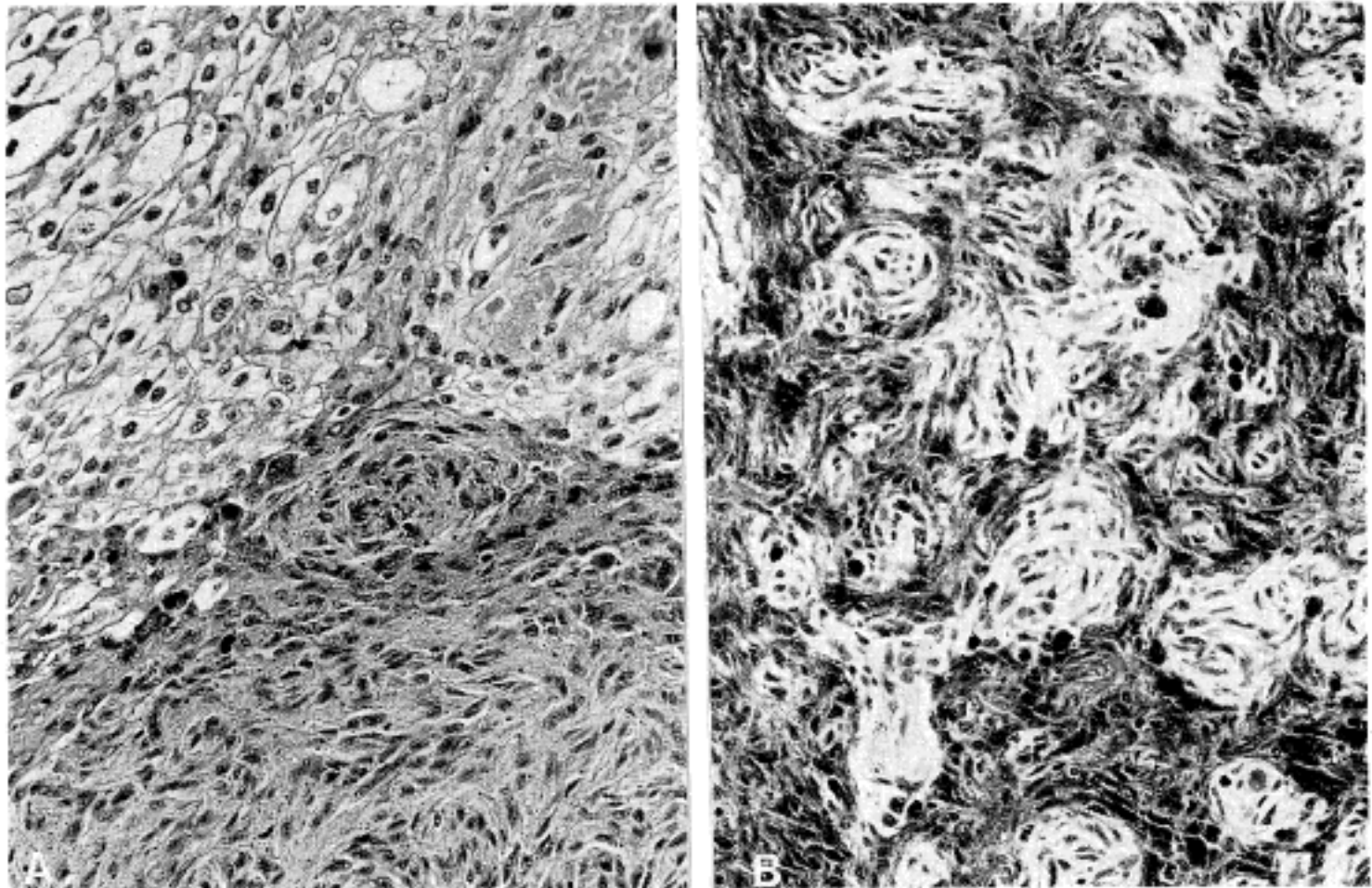
**Fig. 2.** Excised mass, 6×4×2.5 cm in size, was well defined and partly encapsulated. Cut section showed dark black and solid surface with hemorrhage.

앞쪽으로 전위되었다(Fig. 1). 신경조직기원의 종양의 진단하에 종양을 완전 절제하였다.

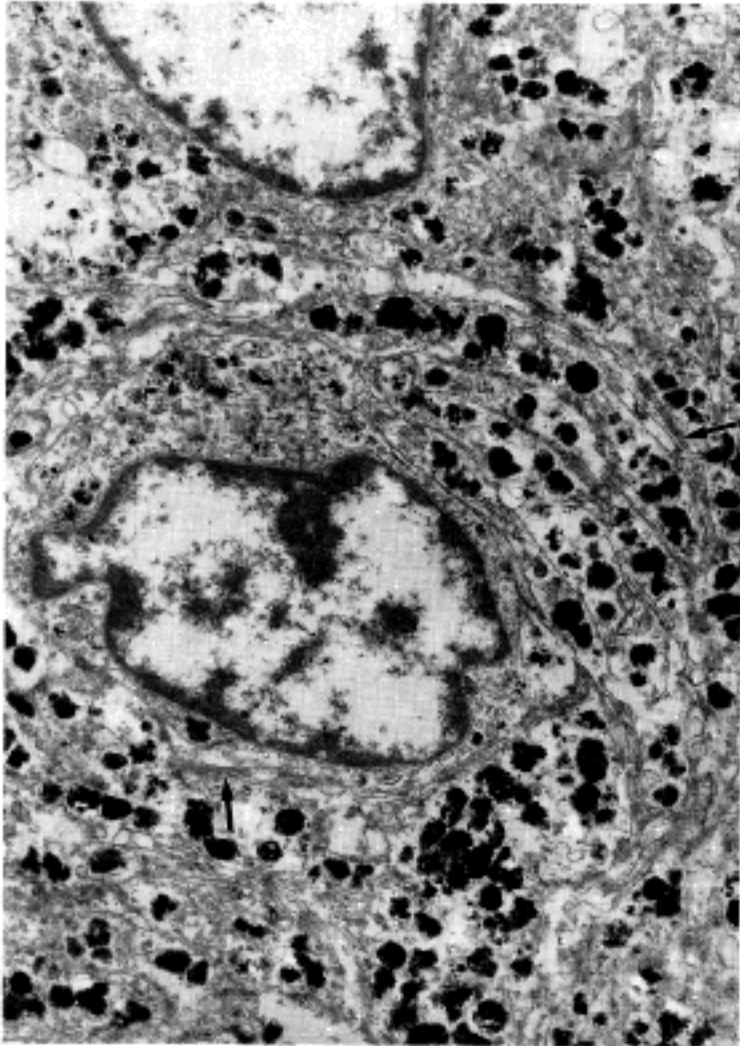
**육안적 소견:** 절제한 종양은 6×4×2.5 cm 크기의 검은색을 띠는 비교적 둥근 모양으로서 부드러운 조직으로 구성되었다(Fig. 2). 종양의 외면은 분엽상으로서 부분적으로 얇은 섬유성 피막으로 둘러싸이고 일부분에서는 피막이 없이 불규칙한 모습이었다. 절단면상 종괴는 분엽상의 검은 고형성 조직이며 심한 출혈이 동반되었고 괴사나 석회화의 소견은 없었다.



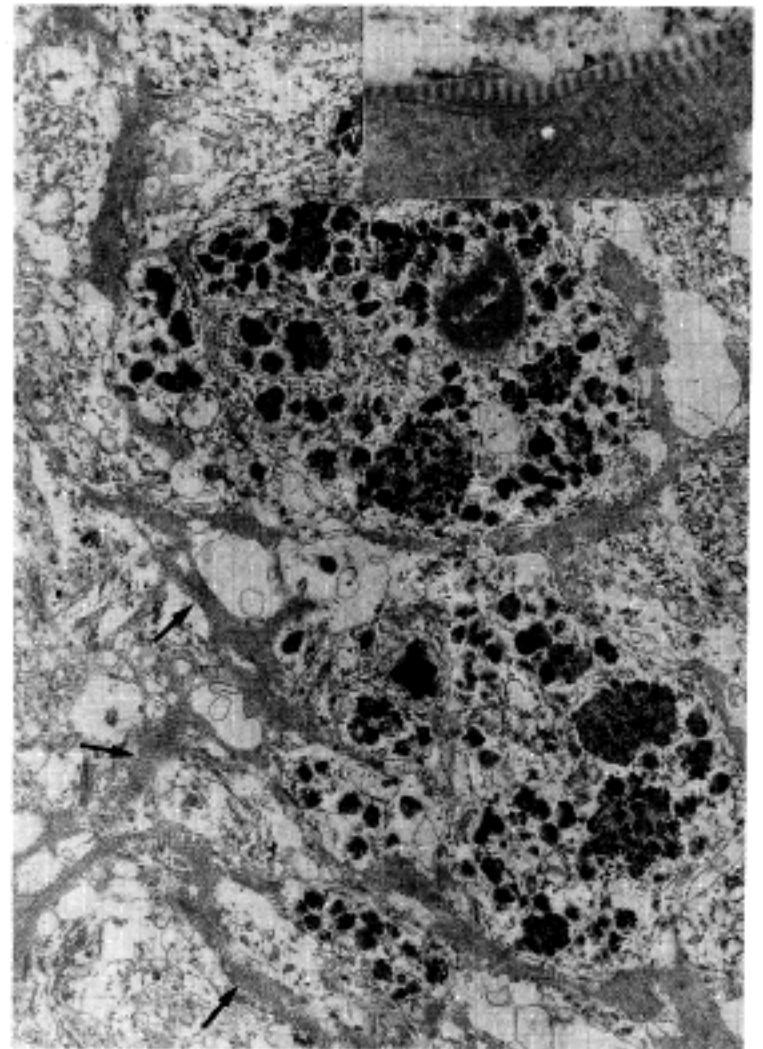
**Fig. 3.** A. Pigmented areas were alternating with non-pigmented areas in lobular pattern. B. Nuclear palisading in non-pigmented areas.



**Fig. 4.** A. Spindle shaped cells with fine vesicular chromatin and ill defined cytoplasmic borders were seen at the lower half. At the upper, there were polygonal cells with vacuolated or clear cytoplasm and distinct cellular margins. B. Whorling pattern of tumor cells



**Fig. 5.** The tumor cells had oval and slightly indented nuclei with peripheral condensation of chromatin. Interdigitating cytoplasmic processes contained varying stages of melanosomes and showed focal basal lamina formation (arrow) ( $\times 12,500$ ).



**Fig. 6.** Luse body-like long spacing collagen bundles were found (arrows) ( $\times 10,000$ ). Inset: Higher magnification ( $\times 25,000$ ).

**광학현미경적 소견:** 종괴는 주변 조직과의 경계가 비교적 명확하며 얇은 섬유성 피막에 의해 부분적으로 둘러싸였다. 종괴는 심한 갈색 색소 침착이 있는 부위와 없는 부위가 분엽상을 띄며 교차하였다(Fig. 3). 가장 많은 수를 차지하는 세포는 방추형의 핵을 가지는 세포들로서 불규칙한 다발을 이루고 있는데 세포밀도가 높은 부위(Antoni A형)와 낮은 부위(Antoni B형)가 교대로 나타났다. 비교적 색소가 적은 부위에서 종양 세포의 특징을 잘 알 수 있었는데 핵의 모양은 방추형이며 미세한 수포성의 핵염색질을 띄고 핵소체는 뚜렷하지 않았다. 핵의 모양 및 크기의 다형성은 거의 관찰되지 않았으며 세포 유사 분열도 없었다. 세포질은 풍부하고 호산성이며 세포간 경계가 뚜렷하지 않았다. 세포질의 갈색 색소는 미세한 과립상으로써 Fontana Masson 염색에서 흑색으로 염색되고 Prussian blue에 음성이어서 멜라닌임을 확인 할 수 있었다. 색소가 비교적 적은 부분에서 종양세포의 핵들이 한 방향으로 줄을 서는 책상배열을 관찰할 수 있

었고 부위에 따라 종양세포가 작은 소용돌이의 모양을 보이는 곳도 있었다(Fig. 4B). 일부에서는 세포질의 양이 많고 호산성의 정도가 약해지거나 공포성 또는 투명해지기도 하며 세포의 경계가 다각형으로 분명하게 보이는 부분이 있었다(Fig. 4A). 이 부분의 핵은 세포질의 중앙 부위에 위치하며 핵질은 방추형 세포의 그것과 유사하지만 약간의 불규칙한 핵모양을 보이기도 하였다. 이들 세포들의 세포질에는 갈색 멜라닌 색소가 관찰되지 않았다. 종양의 여러 부위에서 출혈이 관찰되었고 혈철소를 함유한 대식세포들이 산재해 있으며 사중체나 석회화는 관찰되지 않았다. 면역 조직 화학 염색상 종양세포는 vimentin, S-100 및 HMB-45에 양성 반응을 보였고 glial fibrillary acidic protein, actin, cytokeratin 및 neuron specific enolase에 음성반응이었다.

**전자현미경적 소견:** 종양 세포의 핵은 낙원형이거나 타원형이며 핵막이 함입되거나 접히는 등 불규칙한 모양을 보이기도 하며 핵질이 핵막 부근에서 응집되고 뚜렷한 핵소체를 가지고 있었다(Fig. 5). 세포간 연결은 뚜렷하지 않았으며 세포질의 양은 풍부하고 가느다란 세포돌기가 잘 발달되어 복잡한 지상돌기의 형태를

떡었다. 세포질의 가장자리에 아주 국소적으로 전자밀도가 높은 기저판이 관찰되며 축삭간막(mesaxon)과 유사한 배열은 없었다. 세포질내에는 전자밀도가 매우 높은 다양한 발달 단계의 멜라닌 소체들(melanosome)이 관찰되었다. 그 밖에 세포질내에 사립체나 Golgi 복합체, 과립상 소포체 등의 세포소기관들이 다수 관찰되었다. 종양 세포사이에는 Luse body와 유사한 콜라겐 다발들이 관찰되었다(Fig. 6). Actin과 유사한 사상체나 신경분비과립은 없었고 세포질에 멜라닌 소체를 함유한 대식세포도 관찰되었다.

**임상경과:** 종양을 완전히 절제한 후 환자는 약 2년 8개월까지 신경학적 증상이나 종양이 재발하는 소견이 나타나지 않고 건강한 생활을 하고 있다.

본 증례의 종양의 위치인 척추관과 그 주변의 척추관 부위에서 발생하는 색소침착이 심한 종양으로는 악성 흑색종이 가장 많으며 양성 경과를 취하는 종양은 매우 드물다<sup>5)</sup>. 문헌 보고에 따르면 색소성 신경초종의 남녀의 발생비율은 동일하며 평균 발생연령은 38세이다<sup>6)</sup>. 지금까지 영어 논문에서 보고된 44예중 18예가 척수신경에서, 8예가 삼차신경 및 청신경 등의 두경부에서, 8예가 피하조직에서 그리고 9예가 구강, 위장, 식도 및 심장 등의 내부장기에서 발생하였다<sup>4,7,8)</sup>. 본 증례의 종양 조직내에서 신경절세포들이 발견되지 않는 점과 종양의 발생부위를 고려해 볼때 본 종괴가 교감신경절과 관련이 있을 가능성이 적다고 본다. 교감신경절과의 연관성은 중요한 임상적 의의를 가지는데 이곳에서 발생한 경우 다른 부위에서 발생한것에 비해 좀 더 공격적이고 악성의 잠재력이 있기 때문이다.

종양의 육안적 소견 및 광학 현미경학적 소견은 문헌에 기술된 바와 거의 일치한다. 본 증례에서 섬유성 피막이 부분적으로만 관찰되었으나 비교적 경계가 분명한 분엽상의 흑색 종괴인 점은 이전 보고들에 부합되는 소견이다. Carney는<sup>9)</sup> 심장 점액종이나 Cushing 증후군과 동반된 사종체형 흑색 신경초종을 고찰하면서 4가지 세포를 기술하였는데 방추형 또는 상피형의 A형세포, 진한 균질성의 호산성 세포질을 가지는 B형세포, 색소는 적으나 공포성 세포질을 갖는 C형세포 그리고 투명한 세포질을 가지는 D형세포들이 그것이다. 본 증례에서는 위에서 기술한 A, C 및 D형의 세포가 관찰되었다. 본 증례는 이전의 문헌 보고에서와 마찬가지로 세포밀도가 서로 다른 Antoni A형과 Antoni B형 부분이 교차하고 방추형 세포핵들의 책상배열, 소용돌이 등을 모두 볼 수 있어서 멜라닌 색소가 많이 침착된 것만 제외하면 양성 신경초종의 조직학적 소견과 거의 동일하였다.

면역조직화학 염색상 본 증례의 종양세포는 vimentin, S-100, HMB-45에 양성되었고 NSE, GFAP에 음성이었다. S-100은 양성 신경초종이나 멜라닌 세포와 같은 신경기원 세포에서는 모두 양성 반

응을 보이는 것으로 알려져 있다<sup>9,11)</sup>. HMB-45는 pre-melanosome에 위치하는 악성 흑색종 특이 세포항원에 대한 항체로<sup>12)</sup> 신경능 기원의 멜라닌을 형성하는 흑색세포(melanotic cell)에 대하여 대단히 특이적이며 특히 악성 흑색종에 대해 특이적이다. 양성 신경초종세포에서는 대개 음성이지만 본 증례와 같이 양성반응을 보인다는 보고들도 있다<sup>3,13,14)</sup>. 색소성 신경초종의 소수의 예에서 GFAP의 양성반응이 보고되었으며<sup>4)</sup> 저자에 따라서는 GFAP가 양성 신경초종의 대부분에서는 양성, 악성 신경초종에서는 음성을 보인다는 보고들이 있다<sup>15,16)</sup>.

전자 현미경적 소견상 색소성 신경초종의 특징은 신경초세포의 분화와 멜라닌세포의 소견이라고 요약할 수 있다<sup>7,13,17)</sup>. 신경초세포의 중요한 특징은 아주 풍부한 세포질의 지상돌기, 지속적인 기저판 및 축삭간막과 유사한 세포막의 배열, 종양세포사이의 기질에 위치하는 Luse body와 유사한 콜라겐 다발 등이다<sup>7)</sup>. 본 증례에서 기저판이 매우 국소적으로만 관찰되었는데 악성 흑색 신경초종에서 기저판이 관찰되지 않는다는 보고도 있으나<sup>18)</sup> 색소성 신경초종에서 기저판은 대개 색소가 없는 세포에 특히 많고 색소가 많은 세포에서는 그 발달이 아주 미약하거나 찾아보기 힘들다고 하며<sup>4,7)</sup> 어떤 저자들은 비연속적으로만 관찰되거나 전혀 관찰할 수 없다고 기술하였으므로<sup>19)</sup> 기저판이 지속적으로 관찰되지 않는점으로만 본 증례를 악성 종양으로 진단할 수는 없다. 본 증례에서 전자 현미경검색을 위한 종양조직의 채취가 주로 색소침착이 많은 부분에서만 이루어져서 잘 발달된 기저판이 관찰되지 않지만 세포질의 풍부한 지상돌기와 Luse body와 유사한 콜라겐 다발들의 소견을 종합하면 본 증례를 악성 흑색 신경초종이나 악성 흑색종과 감별할 수 있다고 생각한다. Luse body는 세포 사이에 위치하는 간격이 긴 성숙 콜라겐의 다발로서 주로 신경초종에서 관찰되며 Jensen과 Bretlau등은 색소성 신경초종 44예중 5예에서 관찰된다고 보고하였다<sup>4)</sup>. 축삭간막은 세포 돌기가 축삭주변을 둘러 싸고 있는 소견으로 신경초종의 특징적인 소견중에 하나이며 본 증례에서는 관찰되지 않았으나 문헌 고찰상 색소성 신경초종에서 드물게 보고되었다<sup>3)</sup>.

색소성 신경초종에서 종양 세포내에 멜라닌이 존재하는 것에 대한 가설이 여러가지가 있다<sup>4,5,20,21)</sup>. 첫째, 신경초세포에서 멜라닌의 형성과정이 일어나서 직접 멜라닌을 생성한다. 둘째, 종양 주변부위 멜라닌세포에서 형성한 멜라닌을 신경초세포로 분비한다. 셋째, 신경초세포가 외부의 멜라닌을 탐식한다. 넷째, 신경능기원인 신경초세포와 멜라닌세포라는 두가지의 뚜렷한 세포가 함께 종양성 성장을 한다. 이들 가설중 첫번째가 가장 널리 인정받고 있는데 종양세포가 전자 현미경적으로 신경초세포의 특징을 보이면서 다양한 단계의 멜라닌소체들이 종양 세포내에서 발견되는 점이 이

를 뒷받침 한다<sup>3,22,23</sup>). 또한 동물 실험 결과에서도 증식하는 신경초세포에서 멜라닌 형성과정의 증가하는 것을 관찰함으로써 이 가설이 입증되었다<sup>20</sup>).

중추신경계 종양중 본 종양과 같이 멜라닌 색소의 침착을 보이는 경우 전이성 또는 원발성 악성 흑색종, 미만성 또는 국소성 연수막 흑색증(diffuse or focal leptomeningeal melanosis), 및 흑색 수막종 등을 감별 진단하여야 한다<sup>5,6</sup>). 연수막 흑색증은 피부의 모반성 병변이나 신경섬유종을 동반하기도 하며 임상경과는 완전한 양성 경과에서부터 악성까지 다양하다<sup>8</sup>). 중추신경계의 원발성 악성흑색종은 멜라닌을 함유하는 연막세포에서 기원하며 상피양 세포 및 방추형 세포로 구성되고 매우 불량한 예후를 나타내어 대개 진단한지 1년 이내 사망한다. 흑색 수막종은 종양세포나 이에 동반하여 나타나는 대식세포가 멜라닌을 함유할 수 있으나 조직학적 소견이 색소성 신경초종과 감별진단하기에 어렵지 않다.

문헌 보고상 색소성 신경초종은 그 임상 경과를 예측하기 어렵지만 대개 양성 경과를 취하는 것으로 알려져 있으며 약 24%의 재발율을 보인다<sup>3</sup>). 재발한 경우는 대개 종양을 불완전하게 절제한 경우이고 발생부위가 뇌신경이거나 교감신경절인 경우가 많다. 척수신경이나 말초 신경에서 발생한 경우는 신경 기능 부전이나 종괴의 압박에 의한 신경학적 증상이 초기에 나타나므로 비교적 작은 크기의 종양으로 발견될 수 있고 따라서 완전 절제가 가능하므로 예후가 좋은 편이다<sup>24</sup>). Lowman 등은<sup>5</sup>) 악성 색소성 신경초종을 정의하였는데 양성 색소성 신경초종의 소견과 함께 전이, 높은 세포 밀도, 유사분열 등이 있는 것등이다. 본 종양에서 유사분열, 괴사, 침습성등이 임상적 경과와 관련이 있다는 보고들이 있었고<sup>7,24</sup>) 또한 폐, 간, 골, 및 부신등에 전이한 악성의 형태가 보고되어 있다<sup>3,13,24</sup>). 본 증례는 종양의 발생부위가 교감신경절과 관계가 없으며 완전히 절제되었고 육안 및 조직학적으로도 악성을 시사하는 소견이 없으므로 양성 경과를 보일 것으로 기대된다.

본 종양이 한 가족내 여러 구성원에서 우성 유전양식으로 발생한 경우도 있으며 특히 사종체를 많이 함유한 사종체형 색소성 신경초종이 심장의 점액종, 다양한 색소성 병변 및 내분비기관의 기능증가등을 특징으로 하는 Carney's complex와 동반하여 나타난다는 보고가 있는데, 이 경우에는 심장의 점액종에 의한 심각한 합병증을 초래할 수도 있다고 한다. 본 증례에서는 다른 장기의 병변이나 가족력은 없었다<sup>6</sup>).

본 증례를 경험함으로써 척수나 척추관부위에 발생한 육안적으로 경계가 분명한 종양의 동결절편 진단시 멜라닌 색소의 침착이 심한 경우 악성 흑색종뿐만 아니라 색소성 신경초종의 진단도 고려해야하며, 이 경우 악성 흑색종과는 달리 완전 절제로 치료가 가능하다는 것도 임상에게 중요한 정보가 될 수 있다<sup>21</sup>).

## 참 고 문 헌

- 1) Bjorneboe M. *Primares Melanosarkom des Gehirns, massenhafte Naevi pigmentosi der Haut, ausgedehnte Neurofibromatose der Hautnerven.* Frankfurter Zeitschrift für Pathologie 1934; 47: 363-73.
- 2) Killen RM, Davy CL, Bauserman SC. *Melanocytic schwannoma.* Cancer 1988; 62: 174-83.
- 3) 박종태, 박창수, 정상우, 조규혁. 선천성 악성 흑색 세포성 신경초종. 1예 보고. 대한병리학회지 1987; 21: 308-16.
- 4) Jensen OA, Bretlau P. *Melanotic schwannoma of the orbit. Immunohistochemical and ultrastructural study of a case and survey of the literature.* APMIS 1990; 98: 713-23.
- 5) Lowman RM, Livolsi VA. *Pigmented(melanotic) schwannoma of the spinal canal.* Cancer 1980; 46: 391-7.
- 6) Martin-Reay DG, Shattuck MC, Guthrie FW. *Psammomatous melanotic schwannoma: An additional component of Carney's complex. Report of a case.* Am J Clin Pathol 1991; 95: 484-9.
- 7) Kayano H, Katayama I. *Melanotic schwannoma arising in the sympathetic ganglion.* Hum Pathol 1988; 19: 1355-8.
- 8) Carney JA. *Psammomatous melanotic schwannoma. A distinctive, heritable tumor with special associations, including cardiac myxoma and the Cushing syndrome.* Am J Surg Pathol 1990; 14: 206-22.
- 9) Johnson MD, Glick AD, Davis BW. *Immunohistochemical evaluation of Leu-7, myelin basic-protein, S-100-protein, glial-fibrillary acidic protein, and LN3 immunoreactivity in nerve sheath tumors and sarcomas.* Arch Pathol Lab Med 1988; 112: 155-60.
- 10) Weiss SW, Langloss JM, Enzinger FM. *Value of S-100 protein in the diagnosis of soft tissue tumors with particular reference to benign and malignant Schwann cell tumors.* Lab Invest 1983; 49: 299-308.
- 11) Nakajima T, Watanabe S, Sato Y, Kameya T, Shimosato Y, Ishihara K. *Immunohistochemical demonstration of S100 protein in malignant melanoma and pigmented nevus; and its diagnostic application.* Cancer 1982; 50: 912-8.
- 12) Gown AM, Vogel AM, Gough F, McNutt, MA. *Monoclonal antibodies to a melanoma-specific cytoplasmic antigen.* Lab Invest 1985; 52: 25A-26A.
- 13) Myers JL, Bernreuter W, Dunham W. *Melanotic schwannoma of Bone. Clinicopathologic, immunohistochemical, and ultrastructural features of a rare primary bone tumor.* Am J Clin Pathol 1990; 93: 424-9.

- 14) Colombari R, Bonetti F, Zamboni G. *Distribution of melanoma specific antibody(HMB-45) in benign and malignant melanocytic tumors. An immunohistochemical study on paraffin sections. Virchow Archiv A Pathol Anat* 1988; 413: 17-24.
- 15) Memoli VA, Brown EF, Gould VE. *Glial fibrillary acidic protein(GFAP). Immunoreactivity in peripheral nerve sheath tumors. Ultrastruct Pathol* 1984; 7: 269-75.
- 16) Bould VE, Moll R, Moll I, Lee I, Schwechheimer K, Franke WW. *The intermediate filament complement of the spectrum of nerve sheath neoplasms. Lab Invest* 1985; 55: 463-74.
- 17) Krausz T, Azzopardi JG, Pearse E. *Malignant melanoma of sympathetic chain: with consideration of pigmented nerve sheath tumors. Histopathology* 1984; 8: 881-94.
- 18) Janzer RC, Markek M. *Intraoral malignant melanotic schwannoma: ultrastructural evidence for melanogenesis by schwann cell. Arch Pathol Lab Med* 1983; 107: 298-301.
- 19) Roytta M, Elfversson J, Kalimo H. *Intraspinal pigmented schwannoma with malignant progression. Acta Neurochir* 1988; 95: 147-54.
- 20) Miller RT, Sarikaya H, Sos A. *Melanotic schwannoma of the acoustic nerve. Arch Pathol Lab Med* 1986; 110: 153-4.
- 21) Marchese MJ, McDonald JV. *Intramedullary melanotic schwannoma of the cervical spinal cord: Report of a case. Surg Neurol* 1990; 33: 353-5.
- 22) Font RL, Truong LD. *Melanotic schwannoma of soft tissues. Electronmicroscopic observations and review of the literature. Am J Surg Pathol* 1984; 8: 129-38.
- 23) Masson P. *Melanogenic system. Nevi and melanomas. Pathol Annu* 1967; 2: 351-7.
- 24) Abbott AE, Hill RC, Flynn MA, McClure S, Murray GF. *Melanotic schwannoma of the sympathetic ganglia: Pathological and clinical characteristics. Ann Thorac Surg* 1990; 49: 1006-8.