

# 사지의 주요 말초 신경에서 발생한 신경초종의 수술적 치료 결과: 단일 기관 분석

김갑중<sup>✉</sup> • 이상기 • 황재연 • 천영섭 • 김용호

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

## Surgical Outcomes of Schwannoma Occurring at Major Peripheral Nerves of Extremity: A Single Institution Analysis

Kap Jung Kim, M.D.<sup>✉</sup>, Sang Ki Lee, M.D., Jae Yeon Hwang, M.D.,  
Young Sub Chun, M.D., and Yong Ho Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Eulji University, Daejeon, Korea

**Purpose:** We analyzed the surgical result of schwannoma occurring in the major peripheral nerves of the extremity and factors that influence these surgical results.

**Materials and Methods:** Fifty-one patients, who were followed for more than 1 year, were included. The mean age was 51 years. There were 23 male cases and 28 female cases. There were 27 cases of schwannoma in the upper extremity and 24 cases in the lower extremity. The involved nerves were classified. The maximal diameter of excised tumors was measured. Clinical and neurological symptoms were analyzed at preoperative, postoperative, and final follow-up. Risk factors of neurological complications were also analyzed.

**Results:** The mean follow-up period was 20 months. The average maximal diameter of tumors was 2.9 cm. The most affected nerve in the upper extremity was the ulnar nerve in 10 cases, and tibial nerve in the lower extremity in 10 cases. The most prevalent preoperative symptom was Tinel in 38 cases. Clinical symptoms were improved in more than 90% of patients following the surgery. There were 13 cases with preoperative sensory deficits. Symptom improvement after surgery was observed in 9 cases; and symptoms persisted in 4 cases following surgery. At the final follow-up, sensory deficits disappeared in 2 cases and persisted in 2 cases. There were 2 cases of preoperative motor deficits. There was improvement in 1 case following the surgery and persisted in 1 case until the final follow-up. There was a statistical significance between maximal diameter of schwannoma and postoperative neurological deficits ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Schwannoma at the major peripheral nerves of the extremity can be excised with acceptable risk for neurological deficits. Meticulous dissection is required to avoid injuries of the involved nerves.

**Key words:** peripheral nerve, schwannoma, neurological complications

## 서 론

신경초종(schwannoma)은 사지의 말초 신경에서 발생하는 가

장 흔한 종양 중 하나로, 신경초에서 기원하며 조직학적으로 Schwann 세포로 구성되어 있다. 전체 연부조직 종양의 약 5% 정도를 차지한다.<sup>1)</sup> 대부분 단발성으로 발생하지만, 다발성으로 발생하는 보고도 있다.<sup>2)</sup> 주로 두경부 및 상완 신경총에서 주로 발생하며 하지에서 발생하는 것보다 상지에서 더 많이 발생한다.<sup>1-4)</sup> 장기간에 걸쳐 서서히 자라며 특별한 임상 증상이 없는 무통성 종물인 경우 결절종, 섬유종, 또는 점액종 등으로 오인되기도 한다.<sup>3,4)</sup> 신경초종이 신경학적 증상 또는 국소 증상을 동반하는

Received November 7, 2016 Revised December 9, 2016

Accepted December 27, 2016

<sup>✉</sup>Correspondence to: Kap Jung Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University Hospital, 95 Dunsanseo-ro, Seogu, Daejeon 35233, Korea

TEL: +82-42-611-3280 FAX: +82-42-611-3283 E-mail: oskjj@eulji.ac.kr

경우 수술적 절제가 고려될 수 있다. 신경초종은 캡슐에 잘 싸여져 있고 이환 신경의 섬유속(fascicle)과 명확한 경계로 분리되어 있으며 수술이 최소 침습적이므로 대부분의 경우 수술 후 합병증 없이 치료가 된다. 하지만 일부 환자에서는 수술 후 새로운 신경학적 증상이 발생하고 이 신경학적 증상은 일시적 또는 지속적으로 남을 수 있으므로 주의를 요한다.<sup>4-7)</sup>

이에 저자들은 단일 기관에서 치료하였으며 사지의 주요 말초 신경에서 발생한 신경초종의 수술 후 결과를 분석하였다. 또한 수술 후에도 잔존하는 일시적 또는 지속적 신경학적 합병증을 분석하여 신경학적 증상의 위험 인자 및 예측 가능 인자를 분석하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

연구가 시작되기 직전 소속 기관 임상시험심사위원회의 심의를 통과하였다. 단일 기관에서 2006년부터 2015년까지 상지 및 하지의 주요 말초 신경에서 발생한 신경초종 환자 중 수술을 시행하고 수술 후 신경초종으로 조직학적 확진을 받은 환자를 대상으로 하였다. 다발성 신경초종 환자는 수술 후 결과에 혼동을 초래할 수 있다고 판단되어 제외하였다.

따라서 본 연구에 포함된 증례는 총 51예였으며, 남자가 23예, 여자가 28예였다. 환자의 평균 나이는 51세(14-77세)였다. 12개월 이상 추시 가능한 환자를 대상으로 하였다. 신경초종이 발생한 발생한 상지 및 하지의 주요 말초 신경을 해부학적으로 분류하였다. 수술 전, 수술 직후, 최종 추시 시 임상 증상과 감각 신경 이상 및 운동 신경 이상의 신경학적 증상을 분석하였다.

### 2. 수술 방법

전체 51예 환자의 수술은 단일 기관의 단일 술자에 의해 시행되었다. 대부분의 신경초종은 이환 신경의 신경주막(perineurium)과 신경외막(epineurium)으로 구성된 진성 캡슐로 싸여있다. 이환 신경의 신경외막에 선상의 절개를 가한 후 양파 껍질 모양의 여러 층의 신경외막을 섬세히 박리하여 신경초종을 노출시켰다. 노출된 신경초종은 이환 신경의 섬유속 손상을 최소화하기 위해 섬세히 박리한 후 제거하였다. 대부분의 경우 이러한 방법으로 신경초종을 이환 신경의 손상 없이 제거가 가능하였으나 신경 섬유속이 신경초종이 캡슐 또는 신경초종 내부로 주행하는 경우 신경초종과 이환 신경의 경계가 명확하지 않으므로, 수술 시 더욱 주의가 필요하였다. 제거된 신경초종의 평균 최대 직경은 2.9 cm (1-6 cm)였다.

### 3. 임상적 평가

임상적 평가는 수술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월 및 매년 시행하

였으며, 수술 후 증상이 호전 또는 더 이상 호전되지 않고 지속적으로 고정되는 시기까지 외래 추시하였으며 이 시점을 최종 추시로 정하였다. 최종 추시 시 감각 신경 이상은 지각 감퇴(hypoesthesia), 감각 이상(paraesthesia) 및 신경병성 통증(neuropathic pain) 유·무를 평가하였으며, 운동 신경 이상은 Medical Research Council의 근력 평가 시스템을 이용하여 분석하였다.<sup>8)</sup> 수술 전, 수술 직후 및 최종 추시 시 건측의 감각 및 운동 신경을 100점으로 가정한 후 이환 부위의 점수와 비교하여 측정하였다.

### 4. 통계 처리

수술 후 지속적인 신경학적 합병증의 위험 인자 및 예측 가능한 인자를 통계 분석하였다. 변수는 나이, 성별, 이환 신경, 수술 전 자각 증상 및 신경초종의 최대 직경으로 정하였다. 통계분석은 IBM SPSS ver. 24.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램으로 Mann-Whitney test와 Fisher's exact test를 이용하였으며, 통계 분석의 유의 수준은 0.05로 하였다.

## 결 과

전체 51예 환자의 평균 추시 기간은 20.2개월(12-40개월)이었다. 상지에서 발생한 신경초종은 척골 신경이 각각 10예로 제일 많았으며, 그 외 요골 신경 9예, 정중 신경 5예, 액와 신경 3예였다. 하지에서 발생한 신경초종은 경골 신경이 10예로 제일 많았으며, 대

Table 1. Anatomical Distribution of the Involved Nerves

Involved nerve	Number
Upper extremity	27
Ulnar nerve	10
Radial nerve	9
Median nerve	5
Axillary nerve	3
Lower extremity	24
Tibial nerve	10
Femoral nerve	3
SPN	3
CPN	2
Sural nerve	2
LFCN	1
Saphenous nerve	1
Sciatic nerve	1
Plantar nerve	1

SPN, superficial peroneal nerve; CPN, common peroneal nerve; LFCN, lateral femoral cutaneous nerve.

퇴 신경 3예, 천비골 신경 3예, 총비골 신경 2예, 비복 신경 2예, 대퇴 외측피 신경 1예, 복재 신경 1예, 좌골 신경 1예, 족저 신경 1예였다(Table 1).

수술 전 임상 증상으로는 자발적 통증 11예(21.6%), 압통 25예(49.0%), 티넬 징후 38예(74.5%)로 티넬 징후가 제일 많았으며, 수술 전 신경학적 증상으로는 감각 신경 이상 13예(25.5%), 운동 신경 이상 2예(3.9%)였다(Table 2). 수술 후 자발적 통증은 11예 중 10예의 환자에서, 압통은 25예 중 23예의 환자에서, 티넬 징후는 38예 중 35예의 환자에서 호전되어 수술 후 임상적 증상은 평균 90% 이상 호전을 보였다. 수술 직후 호전을 보이지 않았던 1예의 자발적 통증, 2예의 압통 및 3예의 티넬 징후는 최종 추시 시 모두 호전되었다. 수술 후 감각 신경 이상은 13예 중 9예에서, 운동 신경 이상은 2예 중 1예에서 호전되었다. 수술 후 감각 신경 이상을 보였던 4예의 환자 중 2예의 환자는 최종 추시 시 호전되었으나 2예의 환자는 최종 추시까지 지속되었다. 최종 추시까지 감각 신

경 이상을 보였던 2예의 환자는 모두 경미한 지각 감퇴의 증상을 보였다. 수술 후 운동 신경 이상을 보인 1예의 환자는 최종 추시 시에도 지속되었다. 최종 추시까지 운동 신경 이상을 보인 1예의 환자의 근력은 3등급으로 측정되었다(Fig. 1).<sup>8)</sup>

통계 처리의 결과는 신경초종 환자의 나이, 성별, 이환 신경, 수술 전 자각 증상은 최종 추시 시 신경학적 합병증과 통계적 의의는 없었다( $p > 0.05$ ). 신경초종의 최대 직경과 최종 추시 시 감각 신경 이상 및 운동 신경 이상의 합병증과 통계적 의의가 있었다( $p < 0.05$ ) (Table 3).

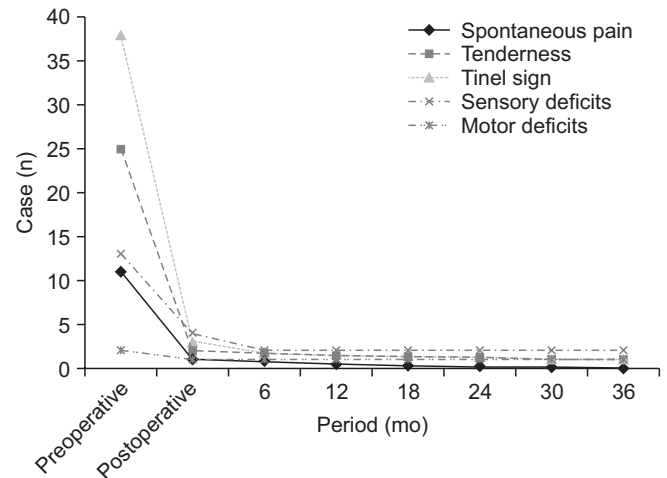


Figure 1. Overall symptom recoveries with elapse time.

Table 2. Preoperative Symptoms or Signs of Total 51 Schwannomas

Preoperative symptoms or sign	Number (%)
Spontaneous pain	11 (21.6)
Tenderness	25 (49.0)
Tinel sign	38 (74.5)
Sensory deficits	13 (25.5)
Motor deficits	2 (3.9)

Table 3. Statistical Analysis between Variables and Postoperative Neurologic Deficits

Variable	Postoperative sensory deficits (n=4)	p-value	Postoperative motor deficits (n=1)	p-value
Age (yr)	37	0.862	46	0.349
Sex (n)		0.145		0.161
Male	3		1	
Female	1			
Involved nerve (n)		0.274		0.734
Ulnar nerve	2			
Tibial nerve	1			
Radial nerve	1		1	
Preoperative symptom		0.714		0.829
Spontaneous pain	+++			
Tenderness	++		+	
Tinel sign	+++		+	
Sensory deficits	++++			
Motor deficits			+	
Mean maximal diameter (cm)	3.5	0.002	4.2	0.001

++++, 4; +++, 3; ++, 2; +, 1.

## 고 찰

신경초종과 신경섬유종(neurofibroma)은 사지의 주요 말초 신경에서 발생하는 대표적인 연부조직 양성 종양으로 그 중 신경초종은 전체 양성 종양의 약 5%를 차지한다. 초기 신경초종은 서서히 자라는 무증상의 종물로 증상이 발생하여 병원에 내원하기까지 수년이 걸리기도 한다. Park 등<sup>9)</sup>의 연구에 의하면 신경초종 발견에서 수술까지 기간을 평균 6.1년으로 보고한 바 있다. 신경초종의 대표적인 임상 증상은 종물 촉진 외에 자발적 통증, 압통 및 티넬 징후 양성 소견 등이다. 대다수의 환자들은 이들 임상 증상들 중에 두 가지 이상의 임상 증상을 호소한다. 본 연구에서도 전체 증례 중 75%인 38예에서 티넬 징후 양성 소견을 보였으며, 대부분의 환자들이 티넬 징후 양성 소견 외에 두 가지 이상의 임상 증상 또는 신경학적 증상을 호소하였다. 신경학적 증상은 감각 신경 이상과 운동 신경 이상으로 분류할 수 있다.

신경초종의 정확한 영상학적 진단을 위해 이환 부위의 초음파 촬영, 전산화 단층촬영(computed tomography) 또는 자기공명영상(magnetic resonance imaging)이 필요하다.<sup>10-12)</sup> 저자들은 신경초종이 의심되는 경우 전 예의 환자에서 이환 부위 자기공명영상을 시행하였다. 신경초종의 자기공명영상 소견은 T2-강조 영상에서 크게 세 가지로 분류할 수 있다.<sup>13)</sup> 첫째, 신경초종 주변부는 고 신호 강도를 나타내는 반면 내부의 상대적인 저 신호 강도를 보이는 경우, 둘째, 신경초종이 균질의(homogenous) 고 신호 강도를 보이는 경우, 셋째, 신경초종이 이질성의(inhomogenous) 고 신호 강도를 보이는 경우로 분류할 수 있다. 자기공명영상의 신호 변화는 신경초종의 전형적인 병리학적 소견인 세포과다(hypercellular) 소견인 antoni A 영역에서는 고 신호를, 저세포(hypocellular) 영역인 antoni B 영역에서는 저 신호를 나타내는 것과 연관이 있으나, 자기공명영상에서 신경초종의 다양한 신호강도가 임상적

증상과 연관이 있다고 할 수는 없을 것이다. 신경초종의 악성화 변화는 매우 드물다고 알려져 있으나,<sup>14)</sup> 자기공명영상에서 신경초종의 직경이 크고 T2-강조 영상에서 이질성의(inhomogenous) 고신호 강도를 보이는 경우는 양성 신경초종의 악성화 전환도의 심해야 한다.<sup>11,14)</sup>

Park 등<sup>15)</sup>의 보고에 의하면 좌골 신경의 신경초종에 의해 발생한 이상근 증후군(piriformis syndrome) 환자를 고관절 관절경을 이용하여 치료한 증례를 보고한 바 있으며, Goh 등<sup>16)</sup>은 신경초종 발생의 호발 부위가 아닌 흉요추부 경막 내 신경초종의 수술적 치료를 증례 보고한 바 있다. 이러한 특별한 경우를 제외하고 상지 또는 하지의 말초 신경에서 발생하고 임상 증상 또는 신경학적 증상을 동반한 신경초종의 치료는 이환 신경에 손상을 주지 않고 수술적 제거를 하는 것이 치료의 원칙이다.<sup>17)</sup> 신경섬유종은 이환 신경의 섬유축이 신경섬유종에 의해 싸여져 있으므로 신경주행에 손상을 주지 않고 신경내박리(intraneural dissection)는 불가능하다. 반면, 신경초종은 캡슐에 잘 싸여져 있고 이환 신경의 섬유축과 분리되어 있어 신경섬유종과 달리 이환 신경의 섬유축에 손상을 주지 않고 박리를 할 수 있다. 그러나 간혹 일부 신경초종은 양쪽 끝부분에서 이환 신경의 일부 신경 섬유축이 신경초종 내부로 주행하는 경우도 있다. 이렇게 신경초종의 완전 제거가 어려운 경우 Kim 등<sup>18)</sup>은 수술 후 신경학적 증상이 남게 되고 종양의 일부를 남기게 되더라도 이환 신경의 손상을 최소화해야 한다고 보고한 바 있다. 저자들도 일부 증례에서 신경초종 양끝에서 이환 신경의 일부 섬유축이 종양 내부로 주행하는 경우를 경험한 바 있다. 이러한 경우 저자들은 신경 섬유축의 손상을 최소화하기 위해 노력하면서 종양과 신경 섬유축 경계 부위에서 박리하여 종양의 일부라도 남기지 않게 노력하였다. 이환 신경에 손상을 주지 않고 제거한 경우라도 수술 후 신경학적 증상이 완전히 호전되지 않는 경우가 있음을 염두에 두어야 할 것이다. 본 연구에

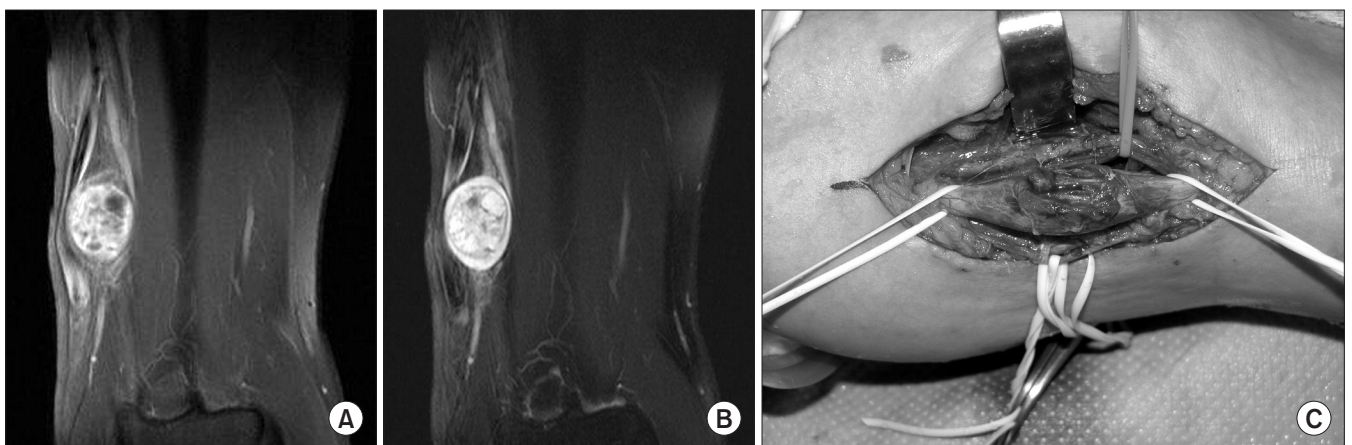


Figure 2. T1- (A) and T2- (B) weighted coronal image showing round mass involving the radial nerve suggesting schwannoma. (C) Intraoperative photograph showing fascicular injuries of involved nerve due to failure of enucleation.



서도 감각 신경 이상과 운동 신경 이상을 보였던 각각 13예와 2예의 환자 중 수술 후 호전을 보인 증례는 감각 신경 이상 13예 중 9예(69.2%)에서 호전되었고, 운동 신경 이상은 2예에서 1예(50.0%)에서 호전된 것으로 보아도 이를 반증한다고 할 수 있다. 하물며, 최종 추시 시까지 운동 신경 이상을 보였던 1예의 환자는 상지의 요골 신경에 발생한 46세 남자 환자로 수술 전 촬영한 자기공명 영상에서는 신경초종과 이환 신경의 경계가 명확해 보였으나 수술 시 신경 섬유속의 부가적인 손상을 입힌 경우로 최종 추시 시까지 손목의 신전력이 3등급으로 운동 신경 이상을 보였다(Fig. 2).

수술 후 새로운 신경학적 증상이 발생하였다는 연구 보고도 있다.<sup>9,18-20)</sup> Kim 등<sup>18)</sup>의 연구에 의하면 하지의 주요 말초 신경에서 발생한 30예의 신경초종 환자 중 75% 이상인 23예에서 수술 후 새로운 신경학적 증상이 발생했다고 보고하였으며, Park 등<sup>9)</sup>의 연구에서도 상지에서 발생한 56예의 신경초종 환자 중 41예(73.2%)의 환자에서 수술 후 수술 전 없었던 새로운 신경학적 증상이 발생하였다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 결과에서 기술하였듯이 수술 후 신경학적 증상에 영향을 미치는 위험 인자를 통계적으로 분석하였던 바, 이에 가장 영향을 미치는 인자는 신경초종의 최대 직경이었다. 특히 이 인자는 수술 후 호전되지 않고 지속되는 감각 신경 이상 및 운동 신경 이상과 통계적으로 의미가 있는 인자로 분석되었다( $p < 0.05$ ). 그러나 본 연구의 통계 분석의 가장 큰 약점으로는 수술 후 신경학적 증상이 남은 증례 수가 적어 이에 대한 통계적 파워가 약하다는 것이다. 이는 추후 더 많은 증례가 모아진다면 더 정확한 통계적 분석이 이루어질 것으로 기대된다. 본 연구의 가장 큰 장점으로서는 단일 기관, 단일 술자에 의해 치료한 증례만을 모아 분석한 것으로 그 결과의 정확성이 매우 높고 결과 또한 매우 정제된 데이터라는 것일 것이다.

## 결론

임상 증상 또는 신경학적 증상을 동반하는 신경초종의 치료는 이환 신경 손상을 최소화하고 수술하는 것이 제일 좋은 방법이며, 신경초종의 직경이 큰 경우 수술 후 신경학적 증상이 남을 수 있다는 것을 명심해야 할 것이다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Strickland JW, Steichen JB. Nerve tumors of the hand and forearm. *J Hand Surg Am.* 1977;2:285-91.
2. Phalen GS. Neurilemmomas of the forearm and hand. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;114:219-22.
3. Rockwell GM, Thoma A, Salama S. Schwannoma of the hand and wrist. *Plast Reconstr Surg.* 2003;111:1227-32.
4. Kang HJ, Shin SJ, Kang ES. Schwannomas of the upper extremity. *J Hand Surg Br.* 2000;25:604-7.
5. Sawada T, Sano M, Ogihara H, Omura T, Miura K, Nagano A. The relationship between pre-operative symptoms, operative findings and postoperative complications in schwannomas. *J Hand Surg Br.* 2006;31:629-34.
6. Donner TR, Voorhies RM, Kline DG. Neural sheath tumors of major nerves. *J Neurosurg.* 1994;81:362-73.
7. Oberle J, Kahamba J, Richter HP. Peripheral nerve schwannomas: an analysis of 16 patients. *Acta Neurochir (Wien).* 1997;139:949-53.
8. James MA. Use of the medical research council muscle strength grading system in the upper extremity. *J Hand Surg Am.* 2007;32:154-6.
9. Park MJ, Seo KN, Kang HJ. Neurological deficit after surgical enucleation of schwannomas of the upper limb. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:1482-6.
10. Kuo YL, Yao WJ, Chiu HY. Role of sonography in the pre-operative assessment of neurilemmoma. *J Clin Ultrasound.* 2005;33:87-9.
11. Ogoose A, Hotta T, Morita T, et al. Tumors of peripheral nerves: correlation of symptoms, clinical signs, imaging features, and histologic diagnosis. *Skeletal Radiol.* 1999;28:183-8.
12. Shimose S, Sugita T, Kubo T, et al. Major-nerve schwannomas versus intramuscular schwannomas. *Acta Radiol.* 2007;48:672-7.
13. Ujigo S, Shimose S, Kubo T, Fujimori J, Ochi M. Therapeutic effect and risk factors for complications of excision in 76 patients with schwannoma. *J Orthop Sci.* 2014;19:150-5.
14. Woodruff JM, Selig AM, Crowley K, Allen PW. Schwannoma (neurilemmoma) with malignant transformation. A rare, distinctive peripheral nerve tumor. *Am J Surg Pathol.* 1994;18:882-95.
15. Park MS, Chung WC, Yoon SJ, Song JH, Kim SJ. Endoscopic excision of schwannoma of sciatic nerve using hip arthroscopy. *J Korean Orthop Assoc.* 2015;50:255-9.
16. Goh TS, Lim JM, Lee JS. Thoracolumbar intradural schwannoma in a patient with osteopetrosis. *J Korean Orthop Assoc.* 2012;47:160-3.
17. Levi AD, Ross AL, Cuartas E, Qadir R, Temple HT. The sur-

- gical management of symptomatic peripheral nerve sheath tumors. *Neurosurgery*. 2010;66:833-40.
18. Kim SM, Seo SW, Lee JY, Sung KS. Surgical outcome of schwannomas arising from major peripheral nerves in the lower limb. *Int Orthop*. 2012;36:1721-5.
19. Artico M, Cervoni L, Wierzbicki V, D'Andrea V, Nucci F. Benign neural sheath tumours of major nerves: characteristics in 119 surgical cases. *Acta Neurochir (Wien)*. 1997;139:1108-16.
20. Knight DM, Birch R, Pringle J. Benign solitary schwannomas: a review of 234 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89:382-7.

# 사지의 주요 말초 신경에서 발생한 신경초종의 수술적 치료 결과: 단일 기관 분석

김갑중<sup>✉</sup> · 이상기 · 황재연 · 천영섭 · 김용호

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 상·하지의 말초 신경에 발생한 신경초종의 수술 결과 및 그 결과에 영향을 주는 인자를 분석하였다.

**대상 및 방법:** 상·하지 말초 신경 신경초종 환자 중 수술 후 12개월 이상 추시 가능한 51예를 대상으로 하였다. 평균 나이 51세였으며, 남자 23예, 여자 28예였다. 신경초종은 상지 27예, 하지 24예였다. 이환 신경을 해부학적으로 분류하였으며 제거된 종양의 최대 직경을 측정하였다. 임상 증상과 신경 증상을 수술 전·후 및 최종 추시 시 분석하였다. 신경학적 합병증의 위험 인자를 분석하였다.

**결과:** 평균 추시 기간은 20개월, 종양의 평균 최대 직경은 2.9 cm였다. 상지는 척골 신경, 하지는 경골 신경이 각각 10예로 제일 많았다. 수술 전 임상 증상은 터널 징후가 38예로 제일 많았다. 임상 증상은 수술 후 90% 이상 호전되었다. 수술 전 감각 신경 이상은 13예, 수술 후 9예에서 호전, 4예의 환자는 수술 후 지속되었다. 최종 추시 시 2예의 환자는 호전, 2예의 환자는 지속되었다. 운동 신경 이상은 2예였다. 수술 후 1예의 환자는 호전, 1예의 환자는 최종 추시까지 지속되었다. 신경초종의 최대 직경과 최종 추시 시 감각 신경 및 운동 신경 이상의 합병증과 통계적 의의가 있었다( $p < 0.05$ ).

**결론:** 상·하지 말초 신경 신경초종 제거는 수술 후 신경학적 증상 발생 가능성이 있음을 주의해야 한다. 수술 시 이환 신경의 손상을 주지 않도록 세심한 박리가 필요하다.

**색인단어:** 말초 신경, 신경초종, 신경학적 합병증

접수일 2016년 11월 7일 수정일 2016년 12월 9일 게재확정일 2016년 12월 27일

<sup>✉</sup>책임저자 김갑중

35233, 대전시 서구 둔산서로 95, 을지대학교병원 정형외과

TEL 042-611-3280, FAX 042-611-3283, E-mail oskkj@eulji.ac.kr