

슬관절 전치환술 이후 발생한 좌골 신경 손상

권재범 • 오태범 • 최원기[✉]

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

Iatrogenic Sciatic Nerve Injury after Total Knee Arthroplasty

Jae Bum Kwon, M.D., Tae Bum Oh, M.D., and Won-Kee Choi, M.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University of Daegu School of Medicine, Daegu, Korea

Sciatic nerve palsy after total knee arthroplasty, accompanied by motor power weakness and electromyographic evidence, is a rare occurrence. In a 78-year-old female, pneumatic tourniquet was used for 72 minutes, with a pressure of 300 mmHg. The time and pressure are generally accepted values. We noticed sciatic nerve palsy showing motor power weakness and electromyographic evidence. One year after the operation, she recovered full motor power, but complained about a tingling sensation below the knee. Given that the nerve injury after using tourniquet was due to neural ischemia, and since our patient had vascular circulation problems such as atrial fibrillation and clip insertion due to internal carotid artery aneurysm, our patient can be considered as a high-risk patient with weakness to neural ischemic damage, even with the use of conventional tourniquet. Therefore, surgeons should be cautious when using tourniquet in patients with vascular circulation problems.

Key words: sciatic nerve palsy, tourniquets, total knee arthroplasty

무릎 전치환술 이후 발생하는 신경의 손상은 비골 신경 손상이 대부분을 차지하며, 이에 대한 보고는 많이 이루어졌다.^{1,2)} 하지만 무릎 전치환술 이후 발생하는 좌골 신경 손상은 매우 드문 합병증 중의 하나이며, 이에 대한 보고는 거의 없는 상태이다. 근전도 검사 결과 임상적으로 비골 신경 손상만을 보이는 환자에서 경골 신경의 손상을 같이 보일 수 있다.³⁾ 이에 반하여 좌골 신경 손상은 임상적으로 경골 신경의 지배를 받는 근육의 근력 저하를 보인다. 하지 수술 이후 발생하는 좌골 신경 손상은 지혈대 사용에 의한 물리적 압박 및 신경의 허혈성 손상에 의한 경우가 많다. 하지만 신경의 손상을 막기 위한 지혈대의 사용기간과 압력에 대해서는 명확한 기준이 없다. 대상자는 과거력상 양측 말단 내경 동맥류가 있어 클립 삽입술을 시행하였으며, 심방세동이 있어 경구 항혈전제(warfarin, aspirin)를 복용중인 78세 여자로서 순환기 질환의 과거력이 있는 환자이다. 본 저자들은 신경의 허혈성 손상에

취약한 순환기 질환을 가진 환자에게서 발생한 무릎 전치환술 후의 좌골 신경 손상을 보고하여 통상적인 지혈대의 사용에도 좌골 신경 손상이 발생할 수 있음을 알려, 순환기 문제가 있는 고령 환자의 무릎 전치환술 시 지혈대 사용의 주의가 필요함을 말하고자 한다.

증례보고

78세 여자 환자로 수년간의 지속되는 무릎 통증으로 대구가톨릭대학교병원 외래로 방문하여 촬영한 x-ray 소견상에서 양측의 내반성 무릎 관절염으로 진단되었다. 3개월간의 약물 치료에도 무릎 통증으로 인하여 일상생활에 지장이 있어 양측 무릎에 순차적인 전치환술을 시행하기로 하였다.

동반질환으로는 양측 말단 내경 동맥류가 있어 클립 삽입술을 시행하였으며, 심방세동이 있어 경구 항혈전제를 복용중인 환자이다. 항혈전제는 수술 전, 외래에서 rivaroxaban으로 바꾸고 수술 이틀 전에 중지한 이후, 수술 직후 다시 사용하기로 하였다. 환자의 체질량지수는 29.23 kg/m²로 비만에 해당하였다.

Received July 23, 2017 Revised August 30, 2017 Accepted September 2, 2017

[✉]Correspondence to: Won-Kee Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Medical Center, 33 Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 42472, Korea.

TEL: +82-53-650-4277 FAX: +82-53-652-4272 E-mail: cwk1009@hanmail.net

술 전, 하지의 근력 약화나 감각의 이상 소견은 없었다. 외래에서 시행한 술 전 무릎의 Knee Society Score (KSS)는 우측과 좌측 모두 KSS knee 40점, KSS function 25점으로 동일하였다. 무릎의 운동 범위는 좌측과 우측 동일하게 0° – 140° 의 범위를 보였다. 술 전, 시행한 x-ray상 Kellgren Lawrence grade 4의 양측의 내반성 퇴행성 관절염으로 우측과 좌측의 기계학적 관상면상 축(mechanical hip knee ankle axis) 값은 우측이 160.63° , 좌측이 161.19° 를 보였다. 먼저 통증이 심한 우측의 무릎에 대하여 네비게이션을 이용한 무릎의 전치환술을 시행하였다. 마취는 경막의 마취를 하였다. 후방 안정형(posterior stabilized type) 인공관절 기구를 사용하여 진행하였으며, 300 mmHg의 압력으로 68분 동안 공기 지혈대를 사용하였다. 지혈대 사용 시, 적절한 크기의 사용 및 원위부의 연부조직을 잡아당긴 이후의 착용 등의 일반적인 원칙은 준수하였다. 수술이 끝난 이후 경막외 카테터는 제거하였으며, 제거 시 카테터 잔여부가 남는 등의 특이점은 없었다. 수술 이후 별다른 문제는 없었으며, 2주 이후 좌측의 무릎에 대하여 동일한 방법으로 수술을 진행하였다. 좌측 무릎 수술 시, 300 mmHg의 압력으로 72분 동안 지혈대를 사용하였다. 마취도 동일 방법으로 진행되었으며, 경막외 카테터 제거 시 특이점은 없었다. 경막외 마취 회복 이후 시행한 신체검사서 좌측 발목 배측 굴곡의 힘이 반대측에 비하여 떨어짐을 보여, 압박의 원인이 될 수 있는 압박붕

대를 제거한 이후 무릎을 20° 굴곡 위치에서 압박이 되는 부분이 없도록 유지하였다. 통증이 다소 완화된 술 후 2일에 시행한 근력 검사는 비골 신경과 경골 신경의 지배를 받는 근육의 근력 감소를 보였다(Table 1). 우측 다리에 비하여 좌측의 발등 및 발바닥의 감각 저하를 호소하였다. 술 후 7일에 시행된 초음파검사서 대퇴부 말단부의 좌골 신경과 함께 비골 상단부의 비골 신경 주위의 혈종은 없었다(Fig. 1). Continuous passive motion을 비롯한 재활 프로그램은 다른 환자보다 2-3일 늦은 술 후 5일부터 시행하였으며, 족 하수(foot drop)로 인한 보행이 불편하여 발목 보조기(ankle foot orthosis)를 착용하여 보행연습을 하도록 하였다. 수술 3주 이후 시행된 근전도 검사상에서 좌골 신경 손상을 확인하였다(Table 2). 수술 2달 이후 시행한 scanogram상에서 양측 무릎의 기계학적 관상면상 축의 값은 우측 177.96° , 좌측 176.13° 를 보였다(Fig. 2). 외래에서 시행한 근력검사에서는 입원 시와 동일한 좌골 신경 손상 소견을 보였다. 수술 4개월 이후 외래 방문 시, 외래 방문 일주일 전부터 무릎 주위의 저림 증상과 함께 발목 배측 굴곡의 부분적인 근력 향상을 나타내었다. 시행한 근력검사서 전반적인 향상을 보였다(Table 3). 보행 시의 족 하수는 보이지 않았다. 우측 발등과 발바닥의 감각과 비교하여 좌측의 감각 이상은 호소하지 않았다. 술 후 6개월에 시행한 근전도검사서 경골 신경의 지배를 받는 비복근의 이상 소견은 보이지 않았으나 비골

Table 1. Leg Motor Power Taken 2 Days after the Operation

Variable	Right leg motor power grade	Left leg motor power grade
Knee extension	5	5
Knee flexion	5	5
Ankle dorsi- flexion	5	1
Ankle plantar- flexion	5	3
Great toe dorsi- flexion	5	1

Table 2. Result of Electromyography Taken 3 Weeks after the Operation

Muscle	Nerve	Spontaneous PSW
Left tibialis anterior	Deep peroneal	3+
Left peroneus longus	Superficial peroneal	3+
Left gastrocnemius	Tibial	2+
Left vastus lateralis	Femoral	None

PSW, positive sharp wave.

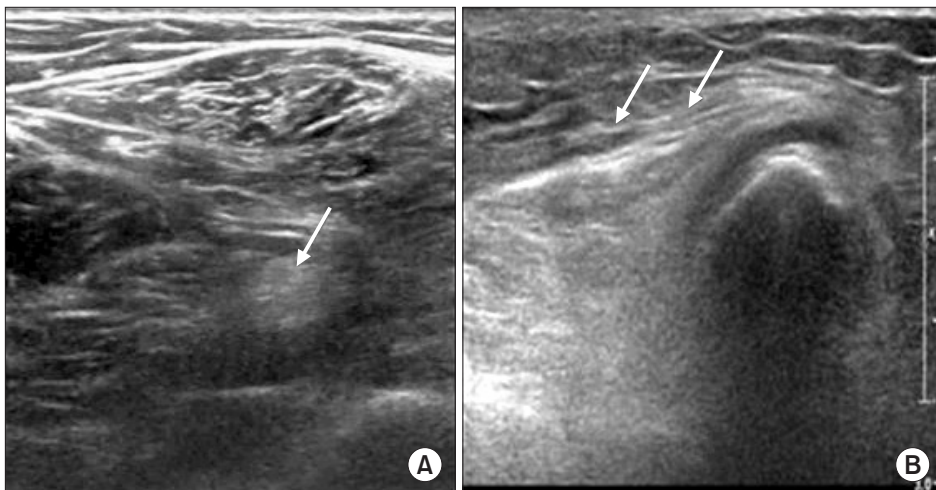


Figure 1. Sciatic nerve (arrow) around distal thigh (A) and common peroneal nerve (2 arrows) around the fibular head had no abnormality in an ultrasonography (B).

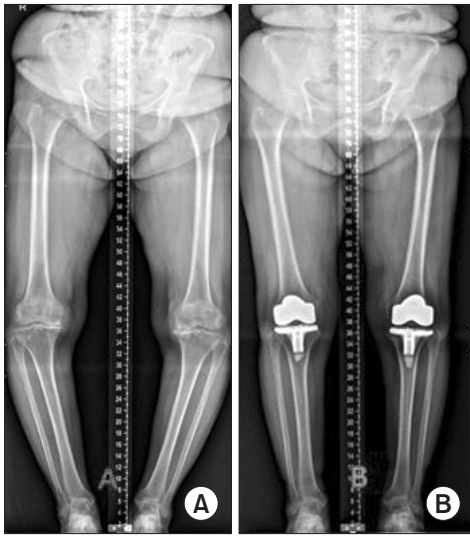


Figure 2. The patient underwent total knee arthroplasty due to varus knee osteoarthritis. Preoperation (A) and postoperation (B).

Table 3. Leg Motor Power Taken 4 Months after the Operation

Variable	Right leg motor power grade	Left leg motor power grade
Knee extension	5	5
Knee flexion	5	5
Ankle dorsi- flexion	5	4
Ankle plantar- flexion	5	4
Great toe dorsi- flexion	5	4

신경의 이상 소견은 관찰되었다(Table 4). 시행한 근력검사에서 2개월 전과 차이는 없었으며, 감각 저하는 없었다. 그러나 무릎 주변으로의 저림 증상을 지속적으로 호소하였다. 술 후 1년째 시행한 하지의 근력검사에서, 좌측 하지의 완전한 근력 회복을 보였다(Table 5). 하지만 간헐적인 무릎 주변의 저림 증상을 호소하였으며, 무릎의 KSS는 우측의 경우 KSS knee 77점, KSS function 70점이었으며 좌측의 경우 KSS knee 69점, KSS function 70점이었었다. 술 후 무릎의 움직임 각도는 양측 모두 0° ~ 130° 를 나타냈다.

고 찰

무릎 전치환술 이후에 생기는 신경 손상 중에서, 비골 신경 손상에 대해서는 많은 보고가 있으며 발생률은 저자마다 0%에서 9.5%까지 다양하다.^{1,4)} 하지만 총 비골 신경과 경골 신경의 손상을 동시에 보이는 좌골 신경의 손상에 대한 보고는 이에 비해 드문 편이다.⁵⁾

무릎 전치환술 후 발생된 비골 신경 손상의 원인 인자로는 술

Table 4. Result of Electromyography Taken 6 Months after the Operation

Muscle	Nerve	Spontaneous PSW
Left tibialis anterior	Deep peroneal	2+
Left peroneus longus	Superficial peroneal	2+
Left gastrocnemius	Tibial	None
Left vastus lateralis	Femoral	None

PSW, positive sharp wave.

Table 5. Leg Motor Power Taken 1 Year after the Operation

Variable	Right leg motor power grade	Left leg motor power grade
Knee extension	5	5
Knee flexion	5	5
Ankle dorsi- flexion	5	5
Ankle plantar- flexion	5	5
Great toe dorsi- flexion	5	5

전 무릎의 굴곡 구축, 외반 변형 수술 이후 경막외 통증 치료, 외부 압박, 지혈대의 장시간 사용, 수술 이후의 혈종 등이 알려져 있다.⁶⁾ 하지만 모든 경우가 이에 해당하지는 않으며, 이 환자 또한 위의 원인 인자에 해당하는 경우는 아니었다. 본 증례의 환자는 술 전의 굴곡 구축은 없었으며, 내반 변형의 골관절염 환자였다. 항응고제를 사용한 환자로 혈종 발생의 가능성이 있으나 초음파에서 대퇴부 부위의 혈종 발생은 없는 것을 확인하였다. Johanson⁷⁾에 의하면 지혈대의 사용 시간이 길어질수록 근전도에 나타나는 신경손상의 발생률이 높아진다고 하였다. 또한 Horlocker 등⁸⁾에 의하면 2시간 이상의 지혈대 사용은 신경손상의 위험 인자라고 하였다.

하지만 안정적인 지혈대 사용의 압력과 해당 기간에 대해서는 명확한 safe zone이 아직 없다. 해당 수술의 경우, 수술 시야 확보를 위해 300 mmHg의 압력으로 72분간의 지혈대를 사용하였고 일반적으로 허용되는 압력과 기간이었다. 하지만 지혈대 사용 후 발생하는 신경 손상이 허혈성 손상에 의한 것으로 본다면,⁹⁾ 해당 환자는 심방세동의 과거력이 있는 환자로 신경의 허혈성 손상에 취약할 수 있다. 심방세동은 심방의 불규칙한 리듬이 일어나는 것으로, 결국 혈액의 순환에 있어 불규칙함을 유발할 수 있다.⁹⁾ 특히, 뇌혈관의 혈액 공급과 심박출량이 심방세동에 의해서 30%까지 떨어질 수 있다고 알려져 있다.¹⁰⁾ 즉 통상적인 지혈대의 사용에도 신경의 허혈성 손상으로 신경 손상이 일어날 수 있는 위험 군으로 볼 수 있다.

본 저자들은 이 증례를 보고함으로써 통상적인 지혈대의 사용에도 좌골 신경손상이 발생할 수 있음을 알려 혈관 순환에 문제

가 있는 환자의 경우 인공 무릎 전치환술 시 지혈대 사용에 주의가 필요함을 말하고자 한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Schinsky MF, Macaulay W, Parks ML, Kiernan H, Nercessian OA. Nerve injury after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001;16:1048-54.
- Park JH, Restrepo C, Norton R, Mandel S, Sharkey PF, Parvizi J. Common peroneal nerve palsy following total knee arthroplasty: prognostic factors and course of recovery. *J Arthroplasty*. 2013;28:1538-42.
- Olivecrona C, Blomfeldt R, Ponzer S, Stanford BR, Nilsson BY. Tourniquet cuff pressure and nerve injury in knee arthroplasty in a bloodless field: a neurophysiological study. *Acta Orthop*. 2013;84:159-64.
- Asp JP, Rand JA. Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;261:233-7.
- Myers MA, Harmon RL. Sacral plexopathy and sciatic neuropathy after total knee arthroplasty. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1998;38:423-6.
- Horlocker TT, Cabanela ME, Wedel DJ. Does postoperative epidural analgesia increase the risk of peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty? *Anesth Analg*. 1994;79:495-500.
- Johanson NA. Neurovascular complications following total knee replacement: causes, treatment, and prevention. *Instr Course Lect*. 1997;46:181-4.
- Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, et al. Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg*. 2006;102:950-5.
- Wyse DG, Waldo AL, DiMarco JP, et al. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2002;347:1825-33.
- Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation: a major contributor to stroke in the elderly. The Framingham study. *Arch Intern Med*. 1987;147:1561-4.

슬관절 전치환술 이후 발생한 좌골 신경 손상

권재범 • 오태범 • 최원기[✉]

대구가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

슬관절 전치환술 이후, 근전도의 이상과 함께 해당 근육의 근력 저하를 보이는 좌골 신경 마비는 드문 편이다. 통상적인 사용 기준으로 여겨지는 300 mmHg의 압력과 72분 동안의 지혈대를 사용해 슬관절 전치환술을 시행한 78세 여자에서 좌골 신경의 지배를 받는 근육의 근력 저하와 함께 근전도상에서 이상을 보이는 좌골 신경 손상을 발견하였다. 술 후 1년째, 환자는 근력의 완전한 회복을 보였지만, 무릎 밑으로의 저린 증상을 호소하였다. 지혈대 사용 이후의 신경 손상이 허혈성 손상임을 고려한다면, 해당 환자는 심방세동과 뇌동맥류로 인한 클립 삽입술 경험이 있어 통상적인 지혈대 사용에도 신경의 허혈성 손상에 취약한 고위험 환자로 볼 수 있다. 그러므로 순환기 문제가 있는 환자의 경우 지혈대 사용에 주의하여야 한다.

색인단어: 좌골 신경 마비, 지혈대, 슬관절 전치환술

접수일 2017년 7월 23일 수정일 2017년 8월 30일 게재확정일 2017년 9월 2일

[✉]책임저자 최원기

42472, 대구시 남구 두류공원로 17길 33, 대구가톨릭대학교병원 정형외과

TEL 053-650-4277, FAX 053-652-4272, E-mail cwk1009@hanmail.net