

초음파 유도 대퇴좌골 신경 차단술

충남대학교병원

강 찬 · 김영모 · 황득수 · 김정훈 · 박준영 · 이우용

Ultrasound-Guided Femorosciatic Nerve Block

Chan Kang, M.D., Young-Mo Kim, M.D., Deuk-Soo Hwang, M.D., Jung-Hun Kim, M.D., Jun-Young Park, M.D., Woo-Yong Lee

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University Hospital, Daejeon, Korea

Since the extent of use of musculoskeletal ultrasound in orthopaedic surgery is expanding, popliteal block (sciatic nerve block) and femoral nerve block (saphenous nerve block) are easily and safely performed without complications such as nerve injury or incomplete block. Also, due to the expanding use of ultrasound, orthopaedic surgery of not only foot but also ankle and lower leg could be done without general anesthesia or spinal anesthesia. We describe a detailed technique for ultrasound-guided femorosciatic nerve block based on the experience over 120 cases.

Key Words: Femoral nerve, Sciatic nerve, Block, Ultrasound

슬관절 이하 부위의 정형외과적 수술을 위하여는 환측의 대퇴 신경 분지인 복재신경과 좌골 신경 분지인 경골 신경, 총비골 신경 및 비복 신경이 완전하게 차단되어야만 한다. 이를 위하여 표면 해부학을 이용한 맹목적 신경 차단 (blind nerve block), 신경 자극기 유도 신경 차단 (nerostimulator-guided nerve block), 또는 초음파 유도 신경 차단 (ultrasound-guided nerve block) 등의 방법을 이용한 슬관절 근위부에서의 신경 차단이 시행되고 있다.

저자는 2010년 1월부터 7월까지 신경 자극 증상이나 신경 손상을 포함한 마취 합병증 없이 초음파 유도 대퇴좌골 신경 차단 (Ultrasound-guided Femorosciatic Nerve Block, USG-FSNB) 하에 슬관절 원위부의 정형외과적 수술 (BK amputation,

Rotational flap, Achilles tendon repair, Ankle arthroscopy, Distal tibial fracture fixation, Pilon fracture fixation, Ankle fracture fixation, Tarsal fracture fixation, Chronic lateral ankle instability operation 등)을 120예 이상 안전하게 시행한 경험이 있다. 이러한 초음파 유도 대퇴좌골 신경 차단에 대한 저자의 단편적인 술기 소개가 있기는 하였으나¹⁾, 아직 국내에 자세한 술기 보고가 없기에 이에 대하여 보고하고자 한다.

1. 국소 마취제 준비

신경 차단을 위하여 1% Lidocaine 20 ml와 0.75% Ropivacaine 20 ml의 국소 마취제, 23 gauge 척추천자침 (spinal needle), Intravenous (IV) extension line 및 50 ml 주사기를 준비한다 (Fig. 1A). 50 ml 주사기에 1% Lidocaine 20 ml와 0.75% Ropivacaine 20 ml를 1:1로 혼합한 40 ml 마취제를 준비한다. 준비된 주사기에 IV

통신저자: 강 찬
대전광역시 중구 문화로 33
충남대학교병원 정형외과
Tel: 042-280-8381, Fax: 042-252-7098
E-mail: -chan-@hanmail.net

extension line을 이용하여 23 gauge spinal needle을 연결한다. 주사기를 전진시켜 IV extension line과 spinal needle를 국소 마취제로 채운다. 국소 마취제 혼합액 약 35 ml가 주사기에 남게 되고, IV extension line 내에 약 5 ml가 저장되게 된다.

2. 환자의 자세

대퇴 신경 차단을 위하여는 앙와위 자세에서 환자의 하의 및 속옷을 착의한 채로 환측의 서혜부만 노출시킨다(Fig. 1B). 좌골 신경 차단은 외측 도달법으로 시행하며 앙와위에서 환측의 환의를 대퇴부까지 걷어올린 후 고관절을 30~45도 굴곡시켜서 슬와부 및 대퇴 후방 부위에 초음파 탐침(ultrasound probe)으로 관찰할 수 있는 공간을 확보한다(Fig. 1C).

3. 대퇴 신경 차단 술기

초음파 탐침을 서혜인대(inguinal ligament) 원위부 및 대퇴 삼각(femoral triangle) 전방에 위치시켜 해부학적 구조물을 확인한다. 대퇴 삼각 내측부터 외측 방향으로 대퇴 정맥, 대퇴 동맥, 대퇴 신경 순서로 위치한 구조물을 확인한다(Fig. 2A). 대퇴 신경은 장요근막(iliopsoas fascia) 심부에 위치하며, 초음파 탐침을 근위 및 원위부로 서서히 움직이며 주의깊게 관찰하면 긴 타원형 또는 긴 섬유

(comma) 모양의 구조물로 확인되며 대부분 대퇴 동맥이 천부 동맥과 심부 동맥으로 나뉘기 시작하는 위치의 근위부에서 조금 더 쉽게 관찰할 수 있다. 초음파 탐침의 위치가 결정되면 탐침 외측 피부를 알코올 솜으로 소독한 후 준비된 23 gauge spinal needle을 삽입한다. Spinal needle과 초음파 탐침의 방향을 조절하면서 spinal needle 끝이 장요근막을 뚫고 들어가게 한 후 주사기를 후진시켜 혈액이 역류되지 않는 것을 확인한 후 국소 마취제 혼합액을 천천히 주입한다. 마취제를 주입할 때 spinal needle 끝이 신경외막(epineurium) 주위에 위치하도록 미세하게 움직이면 마취제가 신경 주위로 고이는 것을 확인할 수 있다(Fig. 2B). 마취제를 2 ml씩 주입할 때마다 혈액 역류를 확인하여 혈관내로 주사되지 않도록 한다. 대퇴 신경에 총 8~12 ml의 국소 마취제를 주입한다.

4. 좌골 신경 차단 술기

초음파 탐침을 슬와부에 위치시켜 슬와부에서 슬와 동맥, 슬와 정맥, 경골 신경 및 비골 신경의 해부학적 위치를 확인한다(Fig. 3A). 초음파 탐침을 대퇴 근위부 천천히 이동시키면서 경골 신경과 비골 신경이 좌골 신경으로 합쳐지는 것을 확인 한 후, 그 근위부에 초음파 탐침을 위치시켜서 국소 마취제 주사 부위를 설정한다. 알코올 솜으로 초음파 탐침 위

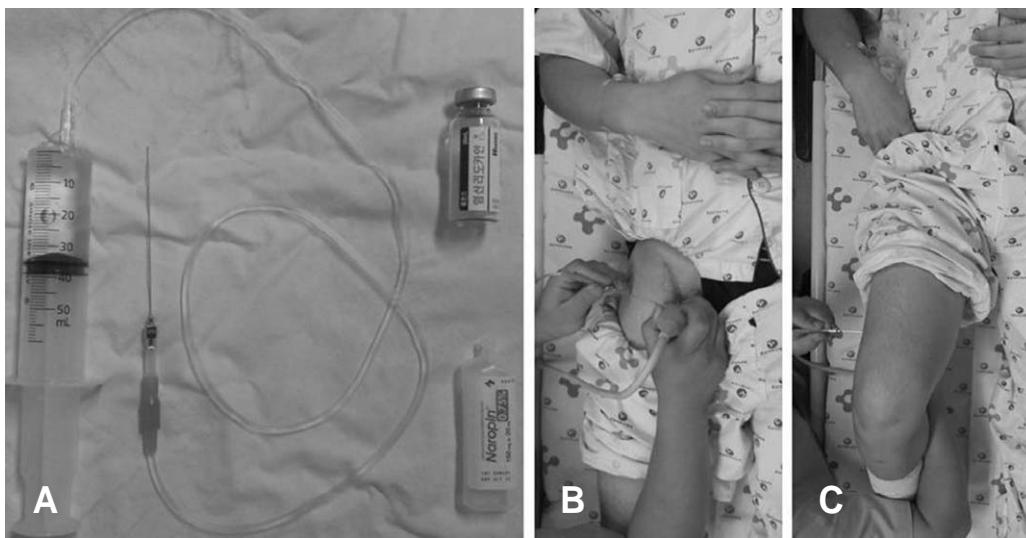


Fig. 1. (A) Photograph shows the anesthetic preparation, composed of 1% lidocaine 20 ml, 0.75% ropivacaine 20 ml, 50 ml syringe, 23-gauge spinal needle and IV extension line. (B) Image shows supine position for femoral nerve block. (C) Image shows patient's position for sciatic nerve block, which is 30~45 degree flexion of the hip

치의 외측(대퇴 외측 또는 대퇴 후외측) 피부를 소독하고 23 gauge spinal needle을 삽입한다. 초음파 탐침으로 피부를 압박하는 힘의 강도와 spinal needle 삽입 방향을 미세하게 조절하여서 spinal needle 끝이 좌골 신경 외막의 바로 전방 또는 후방

에 위치하도록 한다. 주사기를 후진시켜 혈액의 역류가 없는 것을 확인한 후 천천히 마취제를 주사한다. 바늘의 위치가 신경 외막 바로 바깥에 위치한 경우 마취제가 신경 외막과 신경 주위 조직 사이에 고이는 것을 확인할 수 있다(Fig 3B). Spinal needle

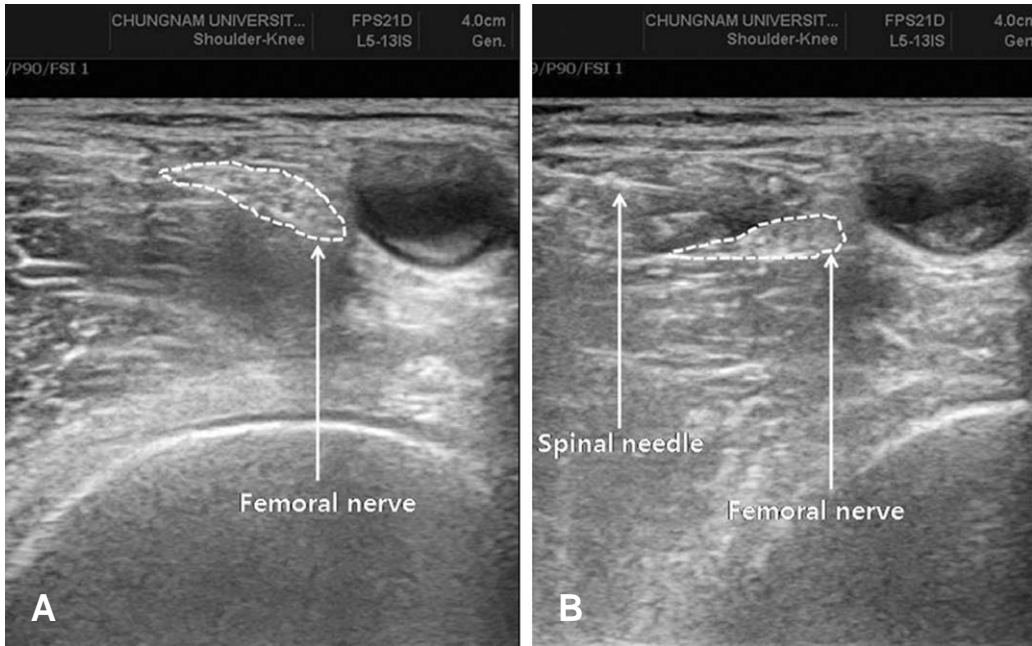


Fig. 2. (A) Ultrasound image for right femoral triangle. (B) Ultrasound image showing the anesthetic and spinal needle around right femoral nerve after injection.

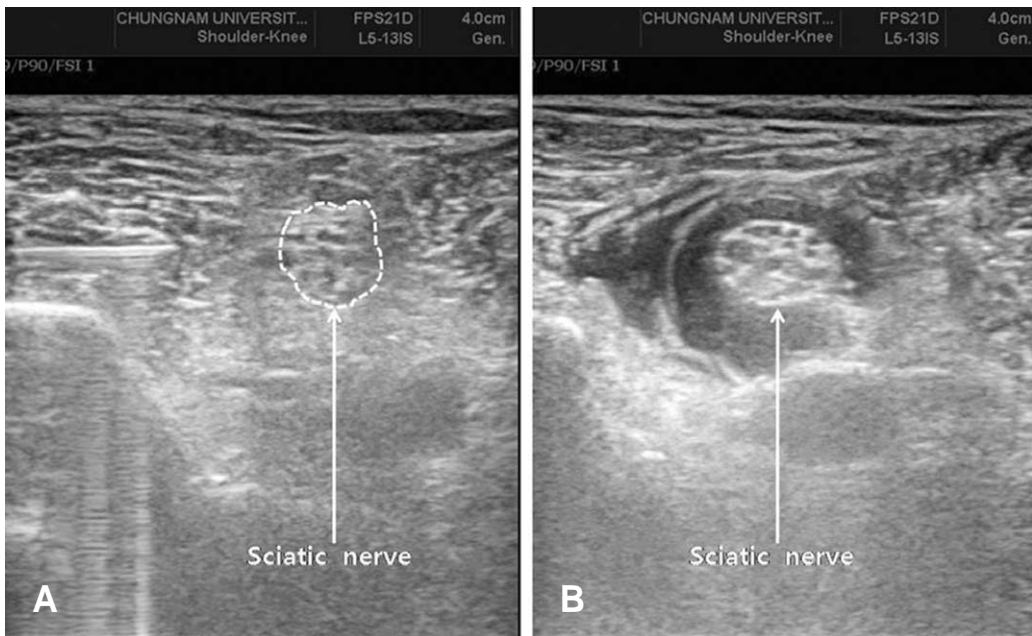


Fig. 3. (A) Ultrasound image shows left sciatic nerve at mid-thigh level proximal to popliteal fossa. (B) Image shows that the anesthetic surrounds left sciatic nerve after injection.

의 방향을 바꿔가면서 신경 외막과 신경 주위 조직을 박리하듯이 마취제를 주사한다. 2 ml 주입할 때마다 혈액 역류를 확인하고 12~18 ml의 국소 마취제를 주사한다. 정확하게 주사된 경우에는 마취제가 신경 외막을 완전히 둘러 싸서 도넛 모양(doughnut ring sign)으로 보이는 것을 확인할 수 있다.

5. 진정제 사용

수술 중 환자의 긴장 또는 불안감을 해소하거나 수면을 유도하기 위하여 저자의 경우 Midazolam을 사용하고 있다. 수술 30분~1시간 전에 5 mg(1 ampule) 중 3 mg을 근육내 주사하고, 나머지 2 mg을 100 ml 생리식염수에 혼합하여 준비한 다음, 필요시 수술실에서 정맥내 주사용으로 사용하고 있다.

고 찰

정형외과 영역에서 족부 수술을 위하여는 족관절 신경 차단(ankle block)이 이용되고 있으며, 족관절, 하퇴 및 슬관절 주위의 수술을 위하여는 슬와부 신경 차단(popliteal block) 및 복재 신경 차단(saphenous block)이 이용되고 있다²⁻⁵⁾. 그러나, 후자의 경우는 마취의 안정성과 숙련도, 신경 손상의 가능성 및 불완전 마취에 대한 거부감으로 인하여 흔하게 이용되지 않고 있다. 실제로 영국과 미국에서는 좌골 신경 차단 시 76%가 마취과 의사에 의해 시행되고 있고, 14%는 정형외과 의사나 마취과 의사가 같이 시행하고 있으며, 정형외과 의사 단독으로만 시행되는 경우는 10%에 그치고 있다고 한다⁶⁾.

그러나, 정형외과 영역에서 근골격계 초음파의 활용 범위가 급속도로 확대됨에 따라 초음파를 이용하여 신경 주위로 마취제를 정확하게 주사할 수 있게 되었다. 마취제의 용량을 줄일 수 있게 되었고, 성공률을 높일 수 있게 되었으며, 척추 마취나 전신 마취에 의한 합병증도 없기 때문에 조금 더 안전하고, 조금 더 쉽게 시행될 수 있게 되었다^{7,8)}.

속효성인 lidocaine과 지효성인 ropivacaine을 혼합하여 사용함으로써 마취 발현이 빨리되게 하면서, 수술 후 통증 조절 시간을 길게 유지할 수 있게 한다. 마취제 주사 후 평균 52.5(22~78)분 정도 후에 마취가 유지되어 수술할 수 있게 되며, 수술 후 평균 11.5(7.5~19)시간 동안 무통 효과가 지속된다¹⁾.

25 gauge spinal needle은 환자에게 needle 삽입 통증을 거의 유발하지 않지만, needle이 너무 유연하기 때문에 좌골 신경 차단을 위하여 조직에 삽입하였을 때 방향을 조절하기가 어려우며, 21 gauge needle이나 18 gauge needle은 좌골 신경을 향하여 전진 시 방향 조절이 쉬운 반면 23 gauge needle 보다 환자에게 통증을 조금 더 유발할 수 있다. 저자의 경험으로는 23 gauge spinal needle이 방향성과 통증을 고려하였을 때 가장 적절한 것으로 사료된다. 물론, 좌골신경에 지속적 국소 마취제 주입이나 간헐적인 다량의 국소 마취제 희석액 주입으로 수술 후 며칠 동안 통증을 조절하고자 할 때에는 피하내 국소 마취 후 18 gauge 경막외 도관(epidural catheter)을 삽입하여 유지시키면 통증없이 시술할 수도 있다.

환자가 앙와위로 자세로 있으면서 서혜부 전방에서 대퇴 신경이 차단되고, 고관절을 30~45도 굴곡시키는 변화만으로 대퇴 중위부 외측에서 좌골 신경이 차단될 수 있기 때문에 환자 뿐만 아니라 의료진도 위치이동 없이 간편하게 시술될 수 있다. 또한 환자의 하의나 속옷을 입힌 상태에서 시술하기 때문에 환자에게 수치심을 유발하지 않는 장점이 있다.

Spinal needle 삽입 방향이 초음파의 주행 방향과 수직에 가깝게 되도록 움직임으로서 spinal needle 끝을 쉽게 찾아서 확인할 수 있기 때문에 spinal needle이 신경을 관통하거나 또는 마취제가 신경내로 주사됨으로서 발생할 수 있는 신경 자극 증상이나 신경 손상 같은 합병증을 예방할 수 있다. 좌골 신경 차단 시 spinal needle 끝을 좌골 신경의 전방 또는 후방에 위치시키는 이유는 혹시라도 발생할 수 있는 needle에 의한 신경 자극 또는 신경 손상을 예방하기 위해서이다.

spinal needle 끝을 신경 외막 바로 외측에 위치시키고 국소마취 혼압액을 주입하면 신경 외막과 신경 주위 조직 사이에서 마취제가 정확하게 고이기 시작하는 것을 확인할 수 있다. 그런 후 미세하게 spinal needle 끝을 이동시키면서 신경 외막과 신경 주위 조직을 박리하듯 하면 마취제가 신경 외막을 완전히 둘러싸면서 도넛 모양(doughnut ring sign)으로 고여있게 된다.

신경 외막 바깥에 정확히 spinal needle 끝을 위치시키기 어려운 경우 신경 방향으로 spinal needle을 서서히 전진시키면서 동시에 국소 마취제를

천천히 주입하면 spinal needle이 신경 주위 조직과 신경 외막에 위치하는 순간 그 사이가 박리되면서 그 공간으로 마취액이 고이게 되는 것을 확인할 수 있다.

술기가 익숙해지면 3~5분이면 초음파 유도하 대퇴좌골 신경 차단술을 마칠 수 있다.

참고문헌

1. Kang C, Hwang DS, Kim YM, et al. *Ultrasound-guided Femorosciatic Nerve Block by Orthopaedist for Ankle Fracture Operation. J Korean Foot Ankle Soc. 14: 90-96, 2010.*
2. Hansen E, Eshelman MR, Cracchiolo A 3rd. *Popliteal fossa neural blockade as the sole anesthetic technique for outpatient foot and ankle surgery. Foot Ankle Int. 21: 38-44, 2000.*
3. Myerson MS, Ruland CM, Allon SM. *Regional anesthesia for foot and ankle surgery. Foot Ankle. 13: 282-288, 1992.*
4. Rongstad K, Mann RA, Prieskorn D, Nicholson S, Horton G. *Popliteal sciatic nerve block for postoperative analgesia. Foot Ankle Int. 17: 378-382, 1996.*
5. Varitimidis SE, Venouziou AI, Dailiana ZH, Christou D, Dimitroulias A, Malizos KN. *Triple nerve block at the knee for foot and ankle surgery performed by the surgeon: difficulties and efficiency. Foot Ankle Int. 30: 854-859, 2009.*
6. Hamilton PD, Pearce CJ, Pinney SJ, Calder JD. *Sciatic nerve blockade: a survey of orthopaedic foot and ankle specialists in North America and the United Kingdom. Foot Ankle Int. 30: 1196-201, 2009.*
7. Marhofer P, Greher M, Kapral S. *Ultrasound guidance in regional anaesthesia. Br J Anaesth 94: 7-17, 2005.*
8. Perlas A, Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Nuica A, Abbas S. *Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. Reg Anesth Pain Med. 33: 259-65, 2008.*

국문초록

정형외과 영역에서 근골격계 초음파의 활용 범위가 넓어짐에 따라 슬와부 신경 차단(좌골 신경 차단)이나 대퇴 신경 차단(또는 복재 신경 차단)이 초음파를 이용하여 신경 손상이나 불완전 마취에 대한 걱정없이 쉽고, 안전하게 시행될 수 있게 되었다. 그로 인하여 족부 수술 뿐만 아니라 족관절 및 하퇴부의 정형외과적 수술이 전신 마취나 척추 마취의 부담없이 시행될 수 있게 되었다. 이러한 초음파 유도 대퇴좌골 신경 차단에 대한 자세한 술기를 120여 이상의 경험을 바탕으로 보고하고자 한다.

색인 단어: 대퇴신경, 좌골신경, 차단, 초음파