

하지의 신경과 근육 해부학



서 범 천

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 신경과

Anatomy of muscle and nerve of lower limbs with lumbosacral plexus

Bum-Chun Suh, MD, PhD

Department of Neurology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Republic of Korea

Lumbosacral plexus originates from L1 to S4 roots and gives rise to several peripheral nerves of lower limbs. In anterior aspects of thigh, femoral nerve is the major nerve and innervates to quadriceps muscles which also composes of anterior compartment. Adductor muscles innervated by obturator nerve is the main component of medial compartment whereas hamstrings innervated by sciatic nerve are the major component of posterior compartment of thigh. The sciatic nerve is divided into the common peroneal nerve and the tibial nerve at the apex of popliteal fossa and common peroneal nerve is then divided into superficial and deep peroneal nerve. Tibial nerve innervated muscles are included in deep and superficial posterior compartments whereas deep peroneal nerve innervated muscles are for anterior compartment and superficial peroneal nerve innervated muscles are for lateral compartment. Proper understandings for cross-sectional anatomy might be helpful for treating patients and clinical research.

Key Words: Lumbosacral plexus, nerve, muscle, anatomy.

서론

인체 구조에 대한 첫 번째 기록은 기원전 1600년경 고대 이집트의 의학서인 Edwin Smith Papyrus에 묘사되어 있는 심장과 내부 장기에 대한 묘사이며 고대 그리스시대에 쓰여진 히포크라테스 전서에는 골격근에 대한 해부학이 담겨 있었다. 그러나, 우리 나라와 마찬가지로 서양에서도 인체 해부를 하는 일은 12세기 이탈리아에서 인체 해부가 시작되기 전까지는 금기로 되어 있었기 때문에 발전할 수 없었다. 우리가 접할 수 있는 가장 오래된 인체 구조의 그림은 1400년대 르네상스시대를 대표하는 Leonardo da Vinci의 여러 스케치이며 사후 200년 후에 공개되었다고 한다.

Bum Chun Suh, MD, PhD

Department of Neurology, Kangbuk Samsung Hospital,
Sungkyunkwan University School of Medicine,
29 Saemunan-ro, Jongno-gu, Seoul 03181, Republic of Korea
Tel: +82-2-2001-2101, Fax: +82-2-2001-1938.
E-mail: bcsuh@skku.edu

1500년대 Andreas Vesalius 가 '인체 구조에 대하여'를 저술하면서 현대적인 해부학이 시작되었으며 근대 해부학의 창시자로 여겨지고 현대 의학이 기원이라고 할 수 있겠다.

내과 계열의 의사에게는 인체 구조를 직접 체험할 방법이 없는 관계로 해부학 사진, 그림이나 신경, 근육 등의 모식도를 통한 간접적인 경험이 대부분이었으며 실제 임상에서 자세한 해부학의 필요성은 느끼지 못했던 것 같다. 신경과 의사에게는 신경학적 진찰이나 근전도검사를 위한 기본적인 해부학 개념은 필수였지만 실제 신경과 근육의 구조를 이해하는 데는 부족함이 있었던 것이 사실이다. 그러나, 최근 영상의학의 발달과 보급으로 인하여 수술을 하지 않아도 환자의 신체 구조를 실시간으로 확인할 수 있는 길이 열렸으며 초음파 등을 이용한 통증 치료뿐만 아니라 말초 신경이나 근육의 침범 양상을 파악하여 질병의 진단이나 연구에도 활용도가 높아지고 있다.

하지 신경과 근육에 대한 이해 및 실제 임상과 연구에 도움이 되고자 하지 신경 근육 해부학을 요추추신경총, 넓적다리, 다리 (lower leg) 순서로 정리를 하였다.

본론

1. 요천추신경총¹⁻³

요천추신경총은 요추 1번 부터 천추 4번 신경근에서 유래한 신경으로 이루어진 신경총 또는 신경얼기이며 골반과 하지의 신경과 근육에 분포한다. 신경과 의사에게 익숙하지 않은 요추 주위와 골반에서 신경총을 형성하고 요추신경총-천추신경총-요천추신경총 등의 용어에도 혼란을 야기할 소지가 있으며 신경총과 신경의 주행을 입체적으로 이해하기 어려울 수 있다.

2-5번 가로돌기 옆으로 요추 1-4번 신경근의 복측 가지가 나오고 흉추 12번 신경근에서 일부 신경섬유를 받아서 허리근 (psoas muscle) 안쪽이나 뒤에서 모여서 요추신경총을 형성한다. 요추 4-5번 신경근이 합쳐져서 요천추신경간 (lumbosacral trunk)을 이루는데 요천추신경간과 요추 5번~천추 4번 신경근의 복측 가지가 궁둥구멍근 (piriformis muscle) 앞에서 모여서 천추신경총을 이룬다. 요추신경총은 주로 복벽의 앞쪽으로 나와서 살고랑인대 부근의 감각을 지배하고 넓적다리의 앞쪽과 내측으로 분포한다. 천추신경총은 주로 엉덩이 뒤쪽으로 나와서 넓적다리 뒷부분에 분포한다. 즉, 요추신경총은 하체의 앞부분을 담당하는 여러 신경을 형성하고 천추신경총은 하체의 뒷부분을 담당하는 여러 신경을 형성하는데 이 두 신경총은 요천추신경간을 통하여 연결되어있고 통합해서 요천추신경총이라고 부른다.

요추신경총은 맨 위에서 순서대로 장골하복신경 (iliohypogastric nerve), 장골서혜신경 (ilioinguinal nerve), 음부대퇴신경 (genitofemoral nerve)를 이룬다. 장골하복신경은 L1에서 유래하며 일부 T12 신경을 받기도 한다. 장골하복신경은 복벽을 타고 서혜인대 (inguinal ligament) 인근에서 주행하면서 내복사근 (internal oblique muscle)과 transversus abdominis 근육에 분포하고 엉덩이 외측의 감각과 서혜인대 윗부분의 감각을 담당한다. 장골서혜신경은 L1에서 유래하며 내복사근과 transversus abdominis 근육에 분포하고 치골결합과 넓적다리 위쪽 내측, 그리고 음낭이나 대음순의 외측 감각을 담당한다. 음부대퇴신경은 음부가지와 대퇴가지로 나누어지며 음부가지는 남성에서 고환거근 (cremasteric muscle)에 분포하고 음낭의 앞쪽 감각을 담당하고 여성에서 대음순의 감각을 담당한다. 대퇴가지는 넓적다리 위쪽 앞부분의 감각을 담당한다. 외측대퇴피부신경 (lateral femoral cutaneous nerve of thigh)는 L2-3에서 유래하고 외측 서혜인

대 하방을 통과에서 넓적다리의 전외측 감각을 담당하는 순수 감각 신경이다.

대퇴신경 (femoral nerve)은 L2-4에서 유래하는 요추신경총의 가장 주된 신경이다. 허리근을 통과하며 허리근의 아래 외측을 뚫고 나오고 대퇴동맥의 외측에서 서혜인대 하방을 통해 넓적다리의 대퇴삼각에 위치한다. 앞쪽과 뒤쪽 분열로 나누어지며 앞쪽 분열은 봉궁근 (Sartorius muscle)을 지배하고 넓적다리 앞부분의 감각을 담당한다. 뒤쪽 분열은 사두근 (rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis muscles)을 지배하고 복재신경 (saphenous nerve)을 형성하여 다리 내측의 감각을 담당한다. 엉덩관절 굴곡 (pectieus, iliacus, sartorius muscles)과 무릎 신전 (사두근)이 주요 운동기능이다.

폐쇄신경 (obturator nerve)은 L2-4에서 유래하고 넓적다리의 내측 감각을 담당하면서 다리를 모으는 역할을 한다. 허리근을 통과하면 허리근의 아래 내측을 뚫고 나오고 폐쇄공 (obturator foramen)을 통하여 넓적다리로 들어간다. Adductor longus, adductor brevis, adductor magnus, gracilis, obturator externus 근육을 지배한다.

천추신경총은 L4-5에서 유래한 요천추신경간과 S1-4 신경근이 골반 뒷벽에서 모여 형성이 된다. 천추신경총에서 형성되는 신경은 대좌골공 (greater sciatic foramen)을 통하여 넓적다리의 뒤쪽에 분포하거나 골반의 근육과 장기에 분포하게 된다.

위둔신경 (superior gluteal nerve)은 L4-S1에서 유래하며 대좌골공에서 궁둥구멍근의 위쪽으로 골반에서 둔부로 나가게 되고 gluteus medius, gluteus minimus, tensor fasciae lata를 지배하여 다리를 벌리는 역할을 한다. Gluteus medius와 gluteus minimus는 골반의 안정성에 기여하며 이 근육의 이상이 있으면 보행시 다리를 든 쪽의 골반이 아래쪽으로 기울어지는 Trendelenburg 징후가 나타난다.

아래둔신경 (inferior gluteal nerve)은 L4-S1에서 유래하며 대좌골공에서 좌골신경, 음부신경 (pudendal nerve), 후대퇴피부신경 (posterior femoral cutaneous nerve of thigh)과 함께 궁둥구멍근의 아래쪽으로 골반에서 둔부로 나가게 되며 둔부에서 가장 큰 근육인 gluteus maximus를 지배한다. Gluteus maximus는 넓적다리 신전근으로 작용한다. 음부신경은 S2-4에서 유래하며 대좌골공을 통해 골반을 빠져나갔다가 소좌골공으로 다시 골반에 들어가게 된다. 방광과 직장의 괄약근을 지배하고 외음부의 감각을 담당한다. 후대퇴피부신경은 S1-3에서 유래하며 넓적다리의

뒷면 감각을 담당한다.

좌골신경은 L4-S3에서 유래하며 대좌골궁에서 궁둥구멍근의 아래쪽으로 골반에서 둔부로 나가게 된다. 비골신경(peroneal nerve 또는 fibular nerve)과 경골신경(tibial nerve)로 가는 신경으로 나누어져 있으며 넓적다리에서는 다리 굴곡근인 hamstrings (biceps femoris short/long head, semitendinosus, semimembranosus muscles)를 지배한다.

2. 넓적다리^{4,5}

넓적다리의 근육은 내측과 외측의 근간중격(medial and lateral intermuscular septum)에 의하여 전구획, 후구획, 내측구획으로 나누어진다. 전구획의 근육은 대퇴신경에 의하여 지배되는 봉궁근과 사두근이 분포하고 후구획에는 좌골신경이 지배하는 hamstrings가 지배하면 내측구획은 폐쇄신경이 지배하는 내전근 등이 있다.

3. 다리^{4,5}

일반적인 의미에서 다리는 넓적다리를 포함하는 개념이지만 해부학에서는 lower leg 만을 지칭한다. 다리의 신경은 좌골신경이 슬와에서 총비골신경과 경골신경으로 나뉘어지며 각각 다리의 앞쪽과 뒤쪽으로 주행하게 된다. 총비골신경은 비골 목을 감고 돌면서 다리 외측으로 들어가고 다시 심비골신경과 표재비골신경으로 나누어진다.

다리도 근간중격에 의하여 전구획, 외측구획, 심후구획, 표재후구획으로 나누어진다. 전구획은 심비골신경(L4-5)이 지배하는 tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus 근육이 분포한다. 외측구획은 표재비골신경(L4-S1)이 지배하는 peroneus longus, peroneus brevis 근육이 분포한다. 경골신경(L4-S3)이 지배하는 근육이

심후구획과 표재후구획에 분포한다. 표재후구획의 근육으로는 plantaris, gastrocnemius, soleus 근육이 있고 심후구획의 근육으로는 popliteus, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus, tibialis posterior 근육이 있다.

결론

영상 검사를 통해서 환자의 신체 구조를 파악해야 하는 임상상의 입장에서는 단층 해부학에 대한 이해와 지식이 필요하다. 또한 초음파를 이용한 근골격계 통증치료가 빠르게 보급되고 있고 MRI가 신경-근육 질환의 임상 연구에 좋은 도구로 인정되고 있으므로 신경-근육의 해부학, 특히 단층 해부학에 대한 관심이 필요하다고 하겠다.

Reference

1. High-Resolution 3-T MR Neurography of the Lumbosacral Plexus. Soldatos T, Andreisek G, Thawait GK, Guggenberger R, Williams EH, Carrino JA et al. Radiographics. 2013;33(4):967-87.
2. Magnetic resonance neurography in the diagnosis of neuropathies of the lumbosacral plexus: a pictorial review. Robbins NM, Shah V, Benedetti N, Talbott JF, Chin CT, Douglas VC. Clin Imaging. 2016;40(6):1118-1130.
3. Magnetic resonance neurography in the diagnosis of neuropathies of the lumbosacral plexus: a pictorial review. Robbins NM, Shah V, Benedetti N, Talbott JF, Chin CT, Douglas VC. Clin Imaging. 2016;40(6):1118-1130.
4. Normal MR imaging anatomy of the thigh and leg. Vohra S, Arnold G, Doshi S, Marcantonio D. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2011;19(3):621-36.
5. US of the Peripheral Nerves of the Lower Extremity: A Landmark Approach. Yablon CM, Hammer MR, Morag Y, Brandon CJ, Fessell DP, Jacobson JA. Radiographics. 2016;36(2):464-78.