

수술후 자연발생 경추간판탈출에 의한 척수병증: 증례보고 및 문헌고찰

이정우¹, 이근형¹, 이주환^{2*}

¹전북대학교 의과대학 마취통증의학과, ²원광대학교 의과대학 마취통증의학과

Acute postoperative myelopathy caused by spontaneous developed cervical disc herniation: Case report & literature review

Jeong-Woo Lee¹, Keun Hyeong Lee¹, Ju-Hwan Lee^{2*}

¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Chonbuk National University Medical School and Hospital

²Department of Anesthesiology and Pain medicine, Wonkwang University College of Medicine

요약 65세 남자환자에서 전신마취하 관절경 어깨 수술후 갑자기 발생한 사지 마비 증례를 보고하고자 한다. 환자는 술 후 급격한 사지 마비 증상을 보였으며 마취 관리상 특별한 문제는 없었다. 환자의 수술시 자세와 관련하여 마취 유도 시에 기관삽관을 위한 과도한 경추 신전은 시행되지 않았으며 수술중 자세에서도 경추부의 과도한 회전이나 신전 또한 진행되지 않았다. 그러나 수술이 종료된 후 근이완의 완전한 회복과 의식 및 자발호흡은 확인되었으나 사지 마비 증상 및 배뇨장애 증상을 보였다. 신속히 시행한 경추부 자기공명 영상에서 경추간판에 의한 척수 신경 압박 소견 보이는 척추성 경추증 증상을 보였다. 환자는 21일간의 고농도 스테로이드 정주 요법을 포함한 보존적 치료 후에 감각 및 운동 신경의 완전한 회복을 보이고 다른 신경학적 이상 소견은 보이지 않은 채로 퇴원하였다. 외상과 관련 없이 사지 마비로 나타나는 수술후 척추성 경추증의 발생은 흔하지 않다. 본 증례를 통해 수술후 발생한 비외상성 척추성 경추증 발생에 대해 타 증례 보고와 비교 분석하여 고찰해 보고자 한다. 임상 의사는 60세 이상의 노년층에서의 수술후 사지 마비에 대해 척추성 경추증의 원인 기여에 대해서도 고려하기를 권고한다.

Abstract Non-traumatic acute myelopathy caused by cervical disc herniation is rare. To date, no case has been reported to be caused by extrusion cervical disc herniation, unrelated to patient posture during surgery. Here, we report the case of a 65-year-old male patient with cervical myelopathy who underwent subsequent arthroscopic rotator cuff surgery under general anesthesia; non-cervical spine surgery. Ed. Notes: I am unable to understand the insertion of the highlighted phrase. Please delete if not required, or revise the sentence appropriately. Patient showed acute postoperative tetraplegia in spite of optimal anesthetic management. He showed no limitation of neck movement at pre-operative airway evaluation, and had no history of trauma to the cervical spine. During surgery, there had been no overextension or twisting of the neck, including at the time of anesthetic induction by tracheal intubation. However, cervical disc herniation causing spinal canal cord compression was detected in the postoperative magnetic resonance imaging, which probably resulted in tetraplegia of the patient. Motor and sensory functions were recovered after 21 days of conservative treatment, including steroid pulse intravenous therapy without any surgical intervention. In this report, the disease is described after reviewing other reported cases; furthermore, we also discuss the pathophysiology of the disease. Based on our report, we propose that under general anesthesia, clinicians should pay attention to the possibility of pre-existing cervical disease, even in non-cervical spine surgeries of geriatric patients.

Keywords : Acute Myelopathy, Anesthesia, Cervical Vertebra, Cervical Disc Herniation, Postoperative

본 논문은 2019년도 원광대학교 교비지원에 의해 수행되었음

*Corresponding Author: Ju-Hwan Lee(Wonkwang Univ.)

email: fesjil@naver.com

Received August 22, 2019

Revised September 17, 2019

Accepted October 4, 2019

Published October 31, 2019

1. 서론

슬허 발생하는 사지 마비로는 일반적으로 직접적인 원인이 되는 척추 신경 외상 이외에도 마취 관리 시 사용된 근이완제의 불안정한 회복이나[1], 뇌혈관질환의 우발적인 증상 발현[2], 말초신경의 마비[3], 근신경계 질환[4], 전해질 불균형[5] 그리고 경추척수병증 등의[6] 원인으로 발생한다고 알려져 있다.

이 중 경추척수증의 경우 갑작스럽게 증상이 발현되며 특히 경추부의 외상과 관련이 없는 경우 그 증례가 흔하지 않으며 수술이 직접적인 손상을 야기하는 경추 부위의 수술이나 수술 중 환자의 자세가 원인이 되어 발생한 증례가 일부 보고된 바 있다. 일반적인 증상으로는 해당 척수 압박부위의 신경근의 압박 증상과 동반 되기 때문에 상지는하부운동 신경원증후(lower motor neuron sign)를 나타내고, 압박부 이하 신경 지배의 상지부위와 하지에서는 척수 압박으로 인한 상부운동 신경원 증후(upper motor neuron sign)를 나타낸다. 하지의 근력 약화와 강직성으로 슬허 보행 장애가 발생하고 대소변 장애가 동반되는 경우는 심한 척수증을 의미한다. 상기 원인들과 관련 없는 기존의 경추부 디스크 병변에 의한 자연 발생적 급성 경추척수증에 의한 증례는 그 보고가 극히 드물다.

본 증례에서는 수술후 갑자기 발생한 경추척수증에 의한 사지마비 증례를 경험하여 이를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

2. 본론

2.1 증례

66세 남자 환자 (몸무게 73kg, 신장 167cm)가 우측 어깨의 회전근개 파열 및 석회성 건염을 주소로 전신 마취하 관절경 회전근개 봉합술을 시행 받기로 예정되었다.(Fig 1) 환자는 약 8년 전부터 당뇨병 진단 후 약물치료를 받고 있었으나 당화 혈색소 및 혈당 관리는 비교적 양호한 편이었다. 1년 전 좌측 어깨의 회전근개에 대해 동 병원에서 전신마취하 수술 받은 병력이 확인되었으며 당시 마취 관리상 특이 소견은 없었다. 마취 전 검사 소견에서는 심전도에서 좌심실비대증을 보였으나 기타 혈액 검사를 포함한 다른 평가 항목에서는 특이 소견을 보이지 않았다. 수술실 입실 후 활력 징후 측정을 위한 감시 장치 준비 후 전신마취를 위한 준비를 완료하였다.



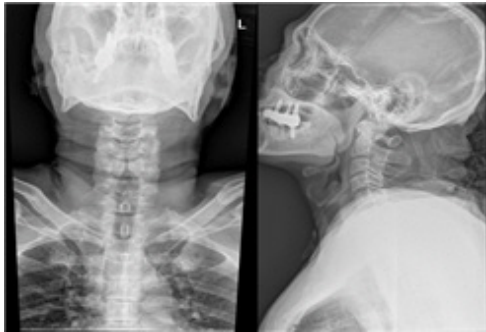
Fig. 1. Pre-operative X-ray image of shoulder. X-ray images of right shoulder showing calcification with rotator cuff pathologic finding. Patient was treated with arthroscopic rotator cuff repair under general anesthesia.

Propofol과 remifentanyl 등을 정주하여 의식 및 자발 호흡 소실 유도 후 용수 보조 환기를 시행하였다. 근이완이 완전히 이루어진 후 기관내 삽관을 실시하였고 술전 기도평가 및 기관 삽관시 시야 확보에 문제가 없어 과도한 신전 없이 정상적인 기관삽관이 이루어졌다. 전신마취 유도 후 호기말 이산화탄소분압이 30-35mmHg가 되도록 기계 호흡을 적용하며 산소, desflurane과 remifentanyl 지속 정주로 마취 유지를 진행하였다. 마취유도 30분 후 수술을 위하여 환자의 체위를 45도 정도로 상체를 세운 앉은 자세(beach-chair position)로 변경한 후 수술 부위 무균 소독을 하고 수술을 시작하였다. 총 수술시간은 110분 정도 소요되었으며 수술 중 혈압은 110-135/65-80mmHg, 심박수는 60-75회/분으로 안정적으로 유지되며 출혈량은 소량이었다. 수술중 추가적인 근이완제의 투여는 하지 않았으며 그 외에 특별한 활력 징후의 변화 없이 종료되었다. 수술 종료와 함께 근이완 역전을 위하여 pyridostigmine 10mg, glycopyrrolate 0.4mg을 정주하였다. 근이완 역전제를 투여하고 10분 후 환자는 음성 자극에 완전히 반응하고, 자발 호흡이 규칙적으로 회복되고 산소포화도가 98-99%로 유지되어 기관내 튜브를 발관하였다.

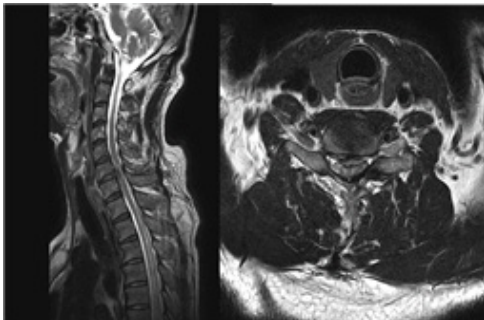
회복실에서 관찰 도중 신체 활력징후는 정상이었으나 양쪽 흉부 아래로 저린 감각 등의 감각이상 소견을 호소하였으며, 신경학적 검사상 양쪽 상지와 하지의 저린감을 호소하였다. 손을 잡는 근력의 저하 소견 보였으며, 하지

마비 증상을 보여 보행은 불가능한 상태였다. 수술직후 시행한 혈액 동맥혈 검사 및 전해질을 포함한 일반 혈액 검사에서는 특이 소견 보이지 않았다. 자발호흡은 잘 유지되고 의식 각성 및 활력 징후는 정상이었다. 뇌병변 및 기타 원인을 배제하기 위하여 두경부 컴퓨터 단층촬영(CT), 경추부 단순 방사선 사진(Cervical X-ray), 그리고 자기 공명 영상(MRI) 촬영을 시행하였다. 영상 자료에서 두경부내 병변은 관찰되지 않았으나, 경추부 단순 방사선 영상에서 경추부 6-7번 레벨의 추간판 간격 감소와 전만각의 감소 소견을 보였고, T2 MRI 영상에서는 해당 레벨의 추간판의 석회화 및 섬유륜과 함께 팽윤된 소견이 관찰되었다. 이로 인하여 해당 부위의 척수 신경

은 심하게 압박된 소견을 보였으며 압박된 신경은 영상에서 고신호강도 (high signal intensity)가 관찰되었다 (Fig 2). 환자는 배뇨장애를 호소하여 도뇨관을 거치하였으며, 술 후 통증 조절 약물을 주입하면서 관찰 중 증상의 호전 없이 지속되는 상태였다. 이로 인해 경추부 추간판 감압수술을 시행할 예정이었으나 환자 및 보호자의 거부로 고용량 스테로이드 정주 요법을 2일에 걸쳐 시행하였다. 배뇨장애는 사지 마비 증상 발현 후 3일째 회복되어 자가 배뇨 가능하여 도뇨관을 제거하였다. 환자의 근력은 점진적으로 호전되고 술 후 4일째부터 근력 강화를 포함한 재활 치료를 시작, 수술 후 21일째 특별한 신경학적 이상 소견은 보이지 않고 양측 하지에 저린감만 일부 유지된 채로 정상 보행하여 퇴원하였다.



(A)



(B)

Fig. 2. Post-operative X-ray and MRI images of cervical spine. Postoperative cervical plain radiography shows C6-7 disc space narrowing, loss of lordotic curvature and narrowing of the cervical canal (A) Cervical MRI shows severe cord compression resulting from degenerative disc with diffuse bulging annulus and central canal stenosis at the level of C6-7. It also shows an increase of signal intensity in the spinal cord around compressed lesion (B).

2.1 고찰

경추척수증(cervical myelopathy)은 경추의 변화에 의한 신경 압박으로 일어나는 경추부 척수의 기능적 장애를 말한다. 척수 신경 장애는 척수증을 포함한 척추부위 추간판탈출(disc herniation)이나 척수 신경의 완전 혹은 불완전 손상(complete or incomplete cord injury)에 의해 발생한다고 알려져 있다[7]. 척추관절의 퇴행성 변화는 추간판 간격의 협착, 골극의 형성, 황색인대의 비후 등 형태학적인 변화를 가져오는데 무증상인 경우가 대부분이지만 통증이나 저린감등의 임상 증상이 동반되는 경우도 흔하다. 이를 퇴행성 변화와 동반되기 때문에 경추퇴행성 척수증(cervical spondylotic myelopathy)이란 용어를 사용하기도 한다. 이는 척추관 협착을 기본으로 한 여러 병태생리학적 인자들의 합산물로서, 정적 기계적 인자, 동적 기계적 인자, 척수 허혈, 그리고 신장(stretch)과 연관된 손상 등이 병발하여 발생하게 된다. 정적 기계적 인자들에 대해 고찰해 보면, 척추체의 후면 골극이 커지면서, 척추 중심관이 좁아지게 되며, 선천적으로 좁은 척추 중심관이 존재하는 경우는 더 잘 발생하게 된다[8]. 퇴행성 결과로 초래된 추간판 퇴행에 따른 수핵 변성 및 섬유륜 팽윤에 의해 연골 종판에서의 기계적 부하 증가를 유발하게 되고, 이로 인하여 골막하 골형성을 촉진시켜 골극들을 형성하고 이들이 척수관의 앞쪽 혹은 추간 신경공을 압박하여 여러 가지 통증 및 저린감을 나타내는 것으로 알려져 있다[9]. 동적 기계적 인자로는 정상적인 경추부의 굴곡-신전이 기존의 척수 압박에 의해 기시된 척수 손상을 악화시키게 된다. 굴곡 동작에서는 척수가 길이가 늘어남으로써 척추체의 골극에 의해 눌린 척수가 신장되게 되며, 신전 동작에서는 황색인대가

접하면서 척수가 황색인대와 척추체 골극 사이에서 끼이게 되면서 척수 신경을 압박하게 되는 것이다[10]. 유병률에 대한 보고에 의하면 경추의 퇴행성 변화는 요추 부위보다는 늦은 20대에 시작하는 것으로 알려져 있으며, 경추척수증의 경우 나이가 증가할수록 많고 일반적으로 70대에 이르러 가장 많은 것으로 보고되고 있다[11].

남성의 경우 70세에 이르면 거의 100%에서, 여성의 경우에도 96%에서 경추척수증을 가진다고 하며, 후향적 사체 연구를 통한 일부 연구에서는 60세 남성의 1/2, 여성의 1/3에서 유의한 퇴행성 변화에 의해 경추척수증이 관찰되었다고 보고되고 있다[12]. 방사선학적 검사를 통한 유병률 조사에서도 남녀 모두 70% 이상에서 경추척수증을 가지며, 남성이 방사학적인 정도가 더 심하다고 보고하고 있다[13]. 어느 정도 진행된 퇴행성 변화로 좁아진 구조물로 인해 압박된 신경이 증상을 발현하는 경우가 있지만 약 25%에 달하는 경우에는 상지나 경부에 전혀 증상이 없는 경우도 있다고 보고되고 있다[14].

본 증례의 65세 남자 환자의 경우에서도 문헌에 보고된 바와 같이 호발 연령군에 속하며, 술 후 병력 청취상 수술 이전의 평상시에 경추부 병변에 의한 증상은 전혀 없던 것으로 확인되었다. 일반적인 환자가 호소하는 증상으로는 운동신경과 감각의 저하, 배뇨장애 및 상하지 강직증상을 나타낸다. 하지만 이러한 증상이 약하거나 점진적으로 나타내는 경우가 많아 흔하게 오진이나 진단 지연이 되는 경우도 많다[15]. 수술후 신경학적 이상을 보이는 경우는 일반적인 경과와 다르게 이러한 증상이 급격하게 이루어지고 기존의 경추부 퇴행성 질환이 존재하는 경우 척수 신경 손상으로 인해 술 후 갑자기 증상이 발현되는 증례가 보고된 바 있다[16]. 이 경우, 수술후 척수 신경 손상 발생으로 추정되는 유발 원인으로 술중 혈압 저하나 두경부 압박으로 인한 기계적인 혈관 압박으로 유발된 척추 동맥의 허혈에 인한 척추 신경 손상이나 마취 유도시의 과도한 경부 신전이나 수술 중 환자 자세로 인한 직접적인 신전 압박 손상을 고려해 볼 수 있다[16]. 비록 경추부의 직접적인 수술이 아닌 다른 부위의 수술(non-cervical spine surgery)이라도 발생한 경추척수증의 증례가 일부 드물게 보고된 바 있다[14,17,18]. 하지만 본 증례와 비교해 보면 이들 증례는 갑상선 수술시의 과도한 경부 신전에 의한 압박[14], 흉추 및 요추부위 수술로 인한 복와위 자세로 인한 간접적인 경부 신전 유발[17,18] 등이 원인으로 추정되는바 수술 중 직접적인 압박이나 기관내삽관시 과도한 신전 없이 자발적으로 발생한 본 증례와는 다르다고 할 수 있다.

경추척수증 발생의 또다른 기전으로는 이러한 직접적인 압박이나 신전 손상 이외에 미세 혈관 압박이 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 조직병리학적 연구에서 경추척수증 환자의 척수 신경의 현미경 소견상 회백질에서 허혈성 변화가 관찰되는 것이 근거로 제시되고 있다[10]. 운동 신경에 중요한 역할을 하는 척수 신경의 회백질로 공급되는 이러한 미세혈관들이 경부의 신전이나 비후된 황색인대 그리고 퇴행성 변화로 진행된 추간판65세 남자환자에서 전신마취하 관절경 어깨 수술 후 갑자기 발생한 사지 마비 증례를 보고하고자 한다. 환자는 술 후 급격한 사지 마비 증상을 보였으며 마취 관리상 특별한 문제는 없었다. 환자의 수술시 자세와 관련하여 마취 유도시에 기관삽관을 위한 과도한 경추 신전은 시행되지 않았으며 수술중 자세에서도 경추부의 과도한 회전이나 신전 또한 진행되지 않았다. 그러나 수술 종료 후 근이완의 완전한 회복과 의식 및 자발호흡은 확인되었으나 사지 마비 증상 및 배뇨장애 증상을 보였다. 신속히 시행한 경추부 자기공명 영상에서 경추간판에 의한 척수 신경 압박 소견 보이는 척추성 경추증 증상을 보였다. 환자는 21일간의 고농도 스테로이드 정주 요법을 포함한 보존적 치료 후에 감각 및 운동 신경의 완전한 회복을 보이고 다른 신경학적 이상 소견은 보이지 않은 채로 퇴원하였다. 외상과 관련 없이 사지 마비로 나타나는 술 후 척추성 경추증의 발생은 흔하지 않다. 본 증례를 통해 수술후 발생한 비외상성 척추성 경추증 발생에 대해 타 증례 보고와 비교 분석하여 고찰해 보고자 한다. 임상 의사는 60세 이상의 노년층에서의 수술후 사지 마비에 대해 척추성 경추증의 원인 기여에 대해서도 고려하기를 권고한다 돌출 등에 의해 이차적으로 발생하는 종적 견인력(longitudinal traction force)에 특히 취약한 것으로 알려져 있으며 이로 인해 일시적으로 사지마비가 발생할 수도 있는 것으로 추정되고 있다[14]. 이러한 미세한 압박과 관련된 척추 신경의 허혈이 신경손상을 유발하는 것으로 추정되고 있으며 본 증례에서는 정확한 신경 손상의 원인은 밝힐 수 없으나 유추해 보면 진행된 경추 추간판 돌출에 의한 미세 혈관 압박이 일시적인 신경 손상을 유발한 것으로 사료된다.

3. 결론

본 증례의 환자의 경우 마취전 환자 평가시 환자가 경추척수증에 의한 증상을 전혀 호소하지 않았으며 마취

유도시의 기관삽관 과정중의 신전, 수술 부위나 술중 자세 등에 의한 직접적인 손상이 전혀 없음에도 불구하고 경추척수증에 의한 자연 압박으로 인한 사지 마비 증상이 발생하였다. 수술전 경추부 MRI 등의 영상 검사는 환자의 증상 호소가 없어 촬영하지 않았다. 실제 임상현장에서는 MRI 영상에서 심한 신경 압박증상을 보이더라도 상대적으로 증상이 심하지 않거나 무증상인 환자의 증례도 흔하게 마주친다. 따라서 수술후 촬영한 MRI 영상에서 압박된 척수 신경 부위에 고강도 신호가 보이는 경우에는 술중 허혈에 의한 손상이나 기계적 압박에 의한 부중에 의해 발생한 것으로 추정하여야 한다. 본 증례를 통해 임상 의사는 중장년층 이상의 환자에서 비경추부 수술 후 발생한 사지 마비 증상에 대해서 기존에 존재한 퇴행성 추간판 병변의 진행으로 인한 경추척수증도 해당 발생 원인으로 고려해 볼 수 있겠다.

References

- [1] Plaud B, Debaene B, Donati F, Marty J. "Residual paralysis after emergence from anesthesia." *Anesthesiology*, Vol.112, No.4, pp.1013-1022, Apr. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181cded07>
- [2] Larsen SF, Zaric D, Boysen G. "Postoperative cerebrovascular accidents in general surgery." *Acta Anaesthesiol Scand* Vol.32, No.8, pp.698-701, Nov. 1988. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-6576.1988.tb02811.x>
- [3] Virkelyst C, Kristensen BB. "Postoperative tetraplegia as a result of positioning." *Ugeskrift for Laeger*, Vol.169, No.15, pp.236-237, Jan. 2007.
- [4] Del Gaudio A, Varano L, Perrotta F, Sorrentino E, Pagano A. "Tetraplegia and respiratory failure following mild cervical trauma in a child with Cornelia De Lange syndrome." *Minerva Anestesiologica*, Vol.75, No.3, pp.169-170, Mar. 2009.
- [5] Beattie GC, McDonnell GV, Wilkinson AJ, Maxwell RJ. "Post-operative hyperkalaemic paralysis." *Ulster Medical Journal*, Vol.72, No.1, pp.61-63, May. 2003.
- [6] Finucane BT, Terblanche OC. "Prolonged duration of anesthesia in a patient with multiple sclerosis following paravertebral block." *Canadian Journal of Anesthesia*, Vol.52, No.5, pp.493-497, May. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF03016529>
- [7] Toledano M, Bartleson JD. "Cervical spondylotic myelopathy." *Neurol Clin*, Vol.31, No.1, pp.287-305, Feb. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2012.09.003>
- [8] Orr RD, Zdeblick TA. "Cervical spondylotic myelopathy. Approaches to surgical treatment." *Clin Orthop Relat Res*, Vol.359, pp.58-66, Feb. 1999.
- [9] Parke WW. "Correlative anatomy of cervical spondylotic myelopathy." *Spine (Phila Pa 1976)*, Vol.13, No.7, pp.831-837, Jul. 1988. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-198807000-00023>
- [10] Fehlings MG, Skaf G. "A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury." *Spine (Phila Pa 1976)*, Vol.23, No.24, pp.2730-2737, Dec. 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-199812150-00012>.
- [11] Boogaarts HD, Bartels RH. "Prevalence of cervical spondylotic myelopathy." *Eur Spine J*. Vol.24, Suppl 2, pp. 139-141. Apr. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-013-2781-x>.
- [12] Holt S, Yates PO. "Cervical spondylosis and nerve root lesions: incidence at routine necropsy." *J Bone Joint Surg Br*. Vol.48, No.3, pp.407-423, Aug. 1966.
- [13] Rahim KA, Stambough JL. "Radiographic evaluation of the degenerative cervical spine." *Orthop Clin North Am*, Vol.23, No.3, pp.395-403, Jul. 1992.
- [14] Greene KA, Gorman WF, Sonntag VK. "Gentle cervical hyperextension causing quadriplegia in an older man with symptomatic cervical spondylosis." *J Am Geriatr Soc*, Vol.46, No.2, pp.208-209, Feb. 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.1998.tb02541.x>
- [15] Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. "Degenerative cervical myelopathy: Epidemiology, Genetics, and Pathogenesis." *Spine (Phila Pa 1976)*, Vol.40, No.12, pp.675-693, June. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-198807000-00025>
- [16] Hindman JB, Palecek JP, Posner KL, Traynelis VC, Lee LA, Sawin PD, Tredway TL, Todd MM, Domino KB. "Cervical spinal cord, root, and bony spine injuries—a closed claims analysis." *Anesthesiology*, Vol.114, No.4, pp.782-795, Apr. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182104859>
- [17] Deem S, Shapiro HM, Marshall LF. "Quadriplegia in a patient with cervical spondylosis after thoracolumbar surgery in the prone position." *Anesthesiology*, Vol.75, No.3, pp.527-528, Sep. 1991. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199109000-00022>
- [18] Kim DW, Yi HJ, Choi KS. "Postoperative myelopathy by undiagnosed cervical spine stenosis." *J Anesth*, Vol.29, No.4, p.642, Aug. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00540-014-1966-8>

이 정 우(Jeong-Woo Lee)

[정회원]



- 1997년 2월 : 전북대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 2001년 3월 ~ 2005년 2월 : 전북대학교병원 마취통증의학과 전공의
- 2006년 3월 ~ 현재 : 전북대학교병원 마취통증의학과 임상교수

<관심분야>
마취통증의학

이 근 형(Keun-Hyeong Lee)

[정회원]



- 2015년 2월 : 전북대학교 의학전문대학원 (의학석사)
- 2016년 3월 : 전북대학교병원 마취통증의학과 전공의

<관심분야>
마취통증의학

이 주 환(Ju-Hwan Lee)

[정회원]



- 2004년 2월 : 원광대학교 의과대학 의학과 (의학석사)
- 2009년 2월 ~ 현재 : 원광대학교 의과대학 마취통증의학과 조교수

<관심분야>
마취통증의학