

척추 수술 후 발생한 진행성 신경 손상에서 시행한 조기 감압술 결과 - 증례보고 -

안동기 · 최대정 · 이 송 · 전영원 · 양승진

서울성심병원 정형외과학교실

The Result of Early Decompression of Progressive Neurologic Deficit after Spine Surgery -A Case Report-

Dong-Ki Ahn, M.D., Dea-Jung Choi, M.D., Song Lee, M.D., Young-Won Jeon, M.D., Seung-Jin Yang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital, Seoul, Korea

- Abstract -

Two percent of neurological complications after spine surgery for various reasons have been reported. Most are static or improve with time. We encountered two cases of newly developed, progressive neurological deficits with severe pain radiating along the exiting root after posterior decompression, adhesiolysis, posterior lumbar interbody fusion (PLIF) with a cage for spinal stenosis after previous lumbar spine surgery. When explored, the severely tightened and less movable, edematous exiting root was entrapped by a pedicle without evidence of pedicle violation, direct injury, epidural hematoma or iatrogenic foraminal stenosis. A wider decompression with a resection of the pedicle reduced the root course and made it more movable. Immediately, the severe radiating pain subsided and the neurological deficit recovered. A progressive neurological deficit after spinal surgery for spinal diseases with foraminal stenosis can develop as a result of the inordinate manipulation of the root, which may provoke root edema, root self-entrapment around a pedicle and local ischemia. An image test and exploration should be performed immediately in cases of progressive single root neurological deficits immediately after spine surgery. Total decompression, even with a pedicle resection, should be considered to resolve the neurological deficits.

Key Words: Progressive neurological deficit. Root entrapment

서 론

척추질환에 대한 수술 후 신경학적 합병증은 약 2% 정도 발생하는 것으로 보고되고 있으며 수술 중 신경근

에 대한 과도한 견인이나 타박, 파열, 전기소작 등의 직접적 외상, 또는 경막외 혈종으로 인한 신경근의 압박 등이 원인으로 제시되고 있다^{1,2,3}. 그러나 수술 후 발생한 단일 신경근의 진행성 마비에 대해서는 보고된 문헌을 찾기가 어려웠다. 본 저자들은 척추수술 후 해당 분절

Address reprint requests to

Dae-Jung Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Sacred Heart General Hospital
40-12 Chungryangri-dong Dongdeamoon-gu Korea

Tel: 82-2-966-1616, Fax: 82-2-968-2394, E-mail: niceosu@freechal.com

출구신경에 발생한 진행성 마비 2예를 경험하여, 원인에 대한 분석과 치료 결과를 보고하고자 한다.

증 례

증례 1 (cage 제거를 위한 과도한 견인 후 발생한 신경근 부종)

2년 전부터 우측 하지 방사통과 파행이 있는 58세 여자로서 하지 직거상 검사는 음성이었고 운동 신경의 변화는 없었다. 방사선 검사 상 제 5요추와 제 1천추 사이 퇴행성 척추전방 전위증과 우측 추간공 협착증 소견을 보였다. 후방 감압술을 시행 후 제 5요추와 제 1천추 사이 우측의 cage를 사용한 후방요추체간 유합술 및 후방기기 고정술을 시행 직후, 회복실에서 우측 하지 방사통이 발생하였다. 단순영상검사 상 추체간 cage가 상측 중판을 침범하여 우측에 인위적인 추간공 협착이 발생한 것을 발견하였다(Fig. 1AB). 우측의 cage를 제거한 후 좌측으로 재 삽입하여 추간공 간격을 확보하자 우측의 하지 방사통은 즉시 소실되었으나 새롭게 제 5요추신경 분포영역을 따라 극심한 좌측 하지 방사통을 호소하고 좌측 족배 굴곡력이 Grade 4로 감소하였다. 술후 1일째 좌측 족배 굴곡력은 Grade 2로 급격히 감소하였으나 전산화 단층촬영검사 및 자기공명영상검사 상 척추경 파손이나 압박혈종 소견은 없었다(Fig. 2AB). 술후 3일째 재 탐

색술 상 좌측 출구 신경근 및 후근 신경절의 부종이 있어 제 5요추 좌측 추간공에 탐색자(Probe)가 들어가지 않을 정도로 심하게 포착되어 탐색자로 신경근을 밀어도 움직임을 보이지 않았다. 좌측의 후방기기 제거 및 제 5요추 척추경을 제거하자 신경근이 굴곡되지 않고 직선으로 주행하면서 여유있는 움직임을 갖게 되었다(Fig. 3AB). 수술 직후 극심한 좌측 하지 방사통이 소실되었으며 술후 9개월에 족배 굴곡력은 Grade 4로 호전된 양상을 보였다.

증례 2. (수술 기왕력으로 인한 유착 부위 감압을 위한 신경근 과도 조작에 의한 부종)

3년 전부터 우측 하지 방사통과 파행을 주소로 내원한 57세 여자로서 우측 하퇴 외측과 후방, 족배부와 족저부에 감각 저하 소견을 보였으나 직거상 검사는 음성이었고 근력저하 소견은 없었다. 타병원에서 14년 전 제 3, 4, 5요추부 후외방 유합술 및 4년 전 제 5요추와 제 1천추부 양측 추궁판 절제술 및 수핵 제거술을 시행 받았다. 영상 검사상 제 5요추와 제 1천추 사이 협부형 척추전방 전위증(Grade 2) 및 척추관 협착증 소견을 보였다. 제 5요추와 제 1천추 사이 광범위한 후방 감압술 및 우측의 cage를 사용한 후방 요추체간 유합술을 시행하고 제 4, 5요추와 제 1천추 사이 후방기기 고정술을 시행하였다. 수술 직후 회복실에서 새롭게 제 5요추신경 분포영역을 따라 좌측 하지 방사통과 Grade 4의 좌측 족배 굴곡 장

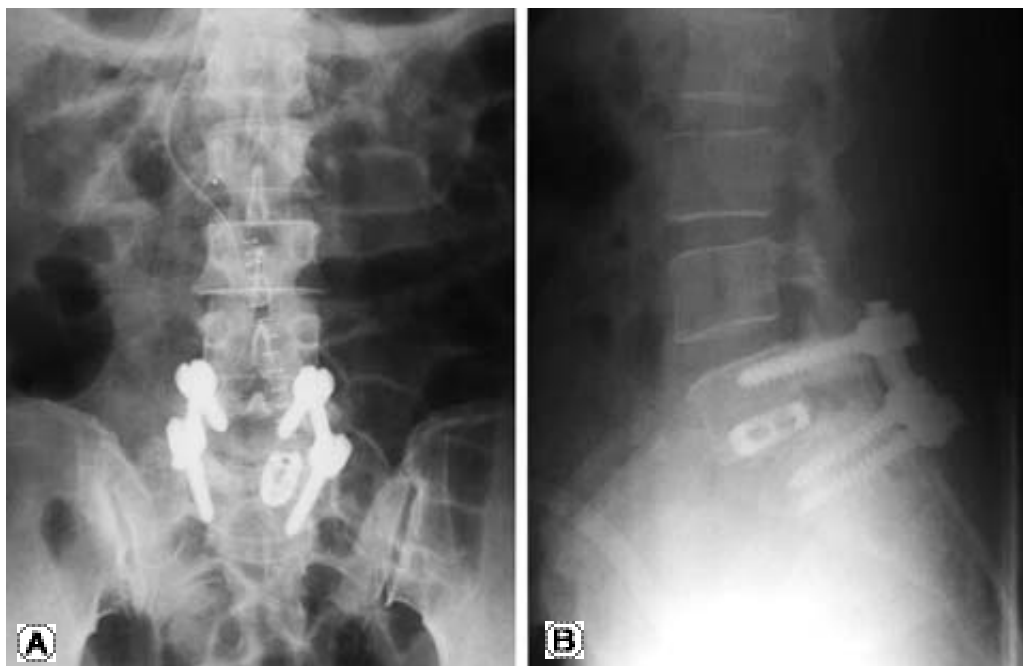


Fig. 1. (A, B) After the first operation, plane radiographs showed that a right-sided cage violated upper end plate.



Fig. 2. (A, B) T2-weighted MR image showed no causative mass for the left-sided foot drop.



Fig. 3. (A, B) After the third operation, plane radiographs showed that the L5 left-sided pedicle screw-removal and pedicle-resection was performed to decompress and intervene further ischemia of exiting root.

애를 보였다. 자기공명영상검사 상 척추경 파손이나 압박혈종 소견을 발견 하지 못하여 보존적 치료를 하였으나 방사통이 지속되고 족배 굴곡력이 Grade 2로 감소하여 술후 5일째 탐색술을 시행하였다(Fig. 4AB). 좌측 제 5요추 후근 신경절에 부종이 있고 탐색자(probe)로 밀어도 척추경에서 맞닿은 신경근은 떨어지지 않을 정도로 움직임이 제한되어 있었다. 좌측의 후방 기기 및 제 5요

추 척추경을 제거하자 신경근의 주행 경로가 단축되면서 신경근의 이완이 발생하여 탐색자로 밀었을 때 유동성이 회복되었다(Fig. 5). 수술 직후 좌측 하지 방사통이 소실 되었고 술후 약 12개월에 족배 굴곡력은 Grade 4로 호전 되었다.

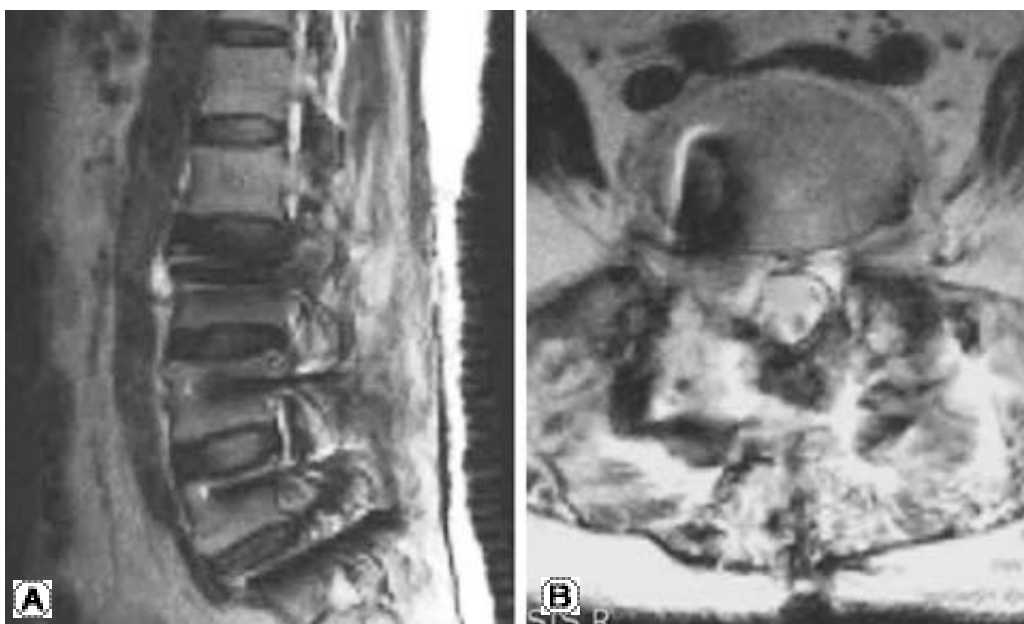


Fig. 4. (A, B) T2-weighted MR image showed no causative mass for the left-sided foot drop.



Fig. 5. After the second operation, anteroposterior view showed that the L5 left-sided pedicle screw-removal and pedicle resection was performed.

고 찰

척추질환에 대한 수술 후 신경학적 합병증은 신경근의 직접적인 외상에 의한 경우가 가장 많으며 신 등⁴⁾은 외상, 종양, 감염, 변형을 제외한 퇴행성 요추부 질환으로 후방 수술 시 약 2.5%에서 신경근 손상 발생율을 보

고하였다. 그러나 수술 기구에 의한 손상이나 과도한 견인 또는 고정 기구에 의한 신경 포착 등은 손상 당시에 일정 수준의 마비가 발생하여 시간이 경과하면서 변화가 없거나 또는 호전 될 것으로 생각되었다. 압박 혈종에 의한 마비는 진행성 또는 자세에 따른 변화를 보일 수 있으나 추궁관 절제부위 전체의 광범위한 마미압박으로 다발성 신경근 증상이나 마미 증후군의 형태로 나타나는 것이 보통이다³⁾.

본 저자들이 경험한 단일 신경근의 진행성 마비는 모두 척추경 나사못과 cage를 이용한 후방 요추체간 유합술을 시행 후 출구신경에 발생하였는데 재 탐색술 당시 후근 신경절의 상당한 부종으로 척추경을 감아나가는 부위에서 장력을 받아 고정 상태로 있었으며 이와 같은 소견은 이전 수술을 마감할 당시는 관찰 할 수 없었던 것으로, 이미 검사한 영상검사와 동일하게 혈종이나 척추경 나사못의 척추경 파손으로 인한 신경근 자극의 증거는 찾을 수 없었다.

만성적인 압박 자극으로 인하여 신경근의 부종이 지속되면 섬유세포가 신경내로 침투가 가능해지고 신경내 섬유성 육아조직이 형성된다. 특히 신경절의 경우는 말초보다 미세 혈관의 투과성이 풍부하여 신경내 부종이 용이하게 발생하고 팽팽한 외막으로 인하여 결절내 압력은 급격히 증가하게 된다⁵⁾. 이와 유사한 보고로 Henriques 등⁶⁾은 척추관 협착증과 수핵 탈출증이 함께 있는 경우 협소한 척추관에서 과도한 신경조작으로 신경근의 부종이 발생하면 이로 인해 마미의 정맥혈이 발생하여 마미 증후군을 초래할 수 있고 48시간 이내에

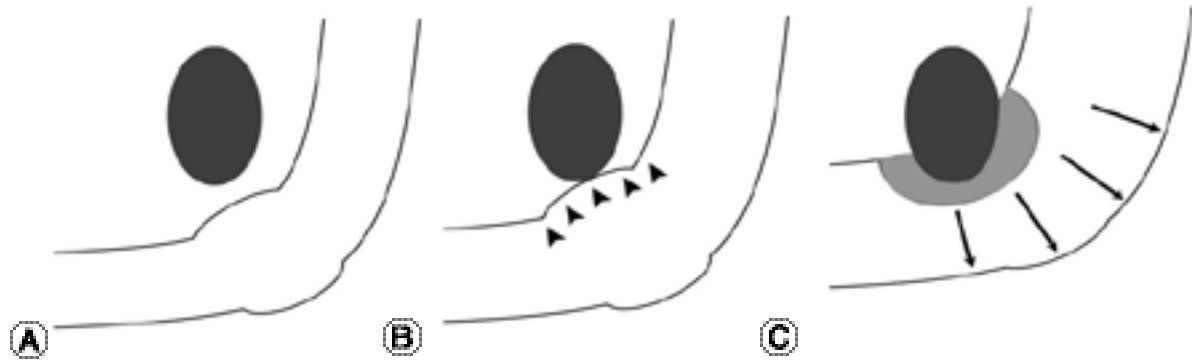


Fig. 6. Hypothesis of progressive neurologic deficit after spine surgery (A) Normal: No compression of nerve root. (B) Swelling without impingement (as in “Battered root syndrome”): There might be pain and numbness, but not much edema enough to show definite neurologic complication or no motor weakness. (C) Impingement state : There might be severe pain and neurologic deficit. Stretching and edema of nerve root with subsequent venous congestion provoking local ischemia, caused severe pain and motor deficit. There should be need of surgical decompression immediately.

광범위한 감압술로 정맥순환을 정상화 시켜야 한다고 한 바 있다.

저자들이 가정한 모형은 장기간의 압박과 유착에 의하여 신경근 일부가 섬유화되어 유동성과 신장성이 저하된 상태에서 후근 신경절 유착박리와 cage 삽입 등을 위한 견인 조작 시 과도한 자극이 출구 신경근 쪽으로 가해지게 되면, 신경절의 정맥 울혈로 부종이 가중되고 이로 인하여 출구신경은 주행상에 위치한 척추경에 부딪히면서 장력이 가중되어 국소 허혈상태가 신경근 일부에 발생되고 이로 인해 더욱 부종이 심해지는 악순환 고리가 형성될 수 있다는 것이다(Fig. 6ABC).

이러한 과정은 일반적 척추관 협착증에서 보다는 추간공 협착증을 동반한 척추 전방 전위증이나 이전 수술 부위에 육아종성 조직으로 인한 추간공 협착이 동반된 경우 신경근 일부의 섬유화가 진행했을 것이 예측되는 상태에서, cage의 삽입이 지나치게 외측에서 이루어져 추체간 확공 과정 시 후신경절에 불필요한 자극이 가해지거나 cage 삽입 시 추체 간격을 충분히 확보하지 못한 경우 신경근에 cage가 직접 부딪히면서 발생할 수 있을 것이다. 재수술 및 고도의 척추전방전위증 등으로 인해 출구 신경의 유착이 있는 경우 유착을 충분히 박리하기 전에 무리한 견인을 시도하는 경우 등에서도 발생할 수 있을 것으로 추측되어 진다.

척추 수술 후 진행성의 신경근 마비가 발생하면 영상 검사를 시행하여 가시적 원인을 먼저 판단 해야 한다. 컴퓨터 단층촬영으로 척추경 나사못의 삽입 위치와 척추경 파손을 판단 할 수 있으며, 자기공명영상 검사를 시행하여 압박 혈종, 고정기구에 의한 척추경 파손 등의 원인을 판단할 수 있을 것으로 생각된다. 상기와 같은

신경근 손상에 대한 원인의 발견 외에도 비대칭적 후근 신경절 부종이 확인되면 가능한 조속히 감압술을 시행하여 육안적 원인 판단이 필요하다. 수술 직후 영상 검사상 가시적 신경 압박 소견이나 신경근의 비대칭적 부종 등의 특이한 소견을 전혀 발견하지 못했다면 환자 신경증상 변화를 면밀히 관찰하여 영상검사의 재 실시 및 재탐색술 여부를 신중히 결정해야 할 것이다.

재탐색술 시 출구신경이 장력 및 압박을 받지 않도록 더욱 광범위한 감압술을 시행하여야 한다. 저자들의 경우 추간공 협착을 보이는 부위에 대한 일차 수술 시 이미 신경근의 배부를 노출시킬 정도로 광범위한 감압술이 시행된 것을 재수술시 확인하였으며 출구 신경근이 부종에 의해 척추경과 충돌하여 유동성이 극히 제한된 것을 발견하였다. 척추경과 충돌하는 출구 신경근의 국소 허혈 가능성을 고려하면, 충돌위치 척추경 나사못의 제거와 함께 척추경의 제거를 통한 신경근 주행 경로의 단축이 필요하였다. 신경근 주행 경로 단축으로 국소 허혈 상태에서 벗어날 수 있어야 신경근에 대한 완전한 감압이 이루어질 것으로 생각된다. 그러나 부득이하게 일측의 척추경과 척추경 나사못을 제거하여 편측의 척추경 나사못 고정으로 골유합을 얻어야 하므로 척추경을 제거하기 전에 신경근의 압박 정도에 대한 신중한 판단이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

후방 요추체간 유합술 후 발생한 단일 신경근의 진행성 마비는 유동성이 저하된 출구신경 후근 신경절의 과

도한 자극으로 발생한 부종과 이로 인한 허혈성 변화의 악순환 고리에 의해 발생할 수 있다. 이와 같은 경우 신경근에 대한 적극적 영상검사와 수술적 재탐색술을 가능한 조기에 시행하여 충분한 감압술을 시행하여야 하며, 이때 편측 척추경의 제거를 포함한 광범위한 출구신경의 감압술이 필요할 수 있으므로 원인 질환에 의한 신경근의 압박 정도, 섬유화 가능성 및 일차 수술 시 감압 정도를 재탐색술시 신중히 판단하여 완전한 감압을 시행하는 것이 필요 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) **Mayfield FH:** *Complications of laminectomy. Clin Neurosurg, 23: 435-439, 1975.*
- 2) **Stambough JL, Simeone FA:** *Neurogenic complications in spinal surgery. (in Rothman RH and Simeone FA eds. The spine, 4th ed., Philadelphia, WB Saunders Co: 1724, 1999.)*
- 3) **Ahn DK, Lee S:** *Neurologically symptomatic epidural hematoma after lumbar spine surgery. J Koreans Soc Spine Surg, 11: 154-160, 2004.*
- 4) **Shin BJ, Lee JC:** *Intraoperative spinal nerve root injuries surgery for degenerative low back disease. J Korean Soc Spine Surg, 9: 142-147, 2002.*
- 5) **Rydevik B, Brown MD, Lundborg G:** *Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. Spine, 9: 7-15, 1984.*
- 6) **Henriques T, Olerud C, Petren-Mallmin M, Ahl T:** *Cauda equina syndrome as a postoperative complication in five patients operated for lumbar disc herniation. Spine, 26: 293-297, 2001.*

국문초록

척추질환에 대한 수술 후 신경학적 합병증은 여러 가지 원인이 있으며 약 2% 정도 발생하는 것으로 보고되고 있다. 그 중 대부분은 신경 증상이 고정되어 있거나 시간이 지남에 따라 호전 되는 것이 보통이나 본 저자들은 이전 수술 후 발생한 추간공 협착증에 대해 감압술 및 유착 박리술, 후방요추체간 유합술 시행 직후부터 출구 신경근(exiting root)의 지배 영역을 따라 극심한 통증과 급격한 진행성 마비 증상을 보인2예를 경험하였다. 수술 부위의 재 탐색술 시 척추경 나사못에 의한 척추경 파손이나 척수 및 신경근의 직접적 외상 여부, 경막의 혈종 등은 관찰 할 수 없었지만 단일 분절의 출구 신경근의 심한 부종 및 척추경과의 충돌로 인한 신경근의 심한 가동성 저하를 관찰 할 수 있었다. 신경근을 포착하는 일측 척추경 제거를 포함한 더욱 광범위한 감압술로 출구 신경의 주행경로를 바꾸어 신경근이 유동성을 확보하자 즉각적인 방사통의 소실이 나타났으며, 추시 상 신경 결손 증상도 뚜렷한 회복 소견을 보였다. 척추질환에 대한 수술 후 단일 신경근의 통증을 동반한 진행성 신경 증상은 과도한 신경 조작에 의해 발생한 정맥울혈과 부종, 척추경에 자가 포착, 국소 허혈 및 이로 인한 부종이 가중되는 악순환에 의해 발생할 수 있다. 척추 수술 직후 단일 신경근의 진행성 신경 증상을 호소한다면 즉각적인 영상검사 및 조기 재 탐색술이 권고되며 필요하다면 환측 척추경 절제를 포함한 완전 감압술을 시행하여야 할 것으로 생각된다.

색인단어: 진행성 신경 결손, 신경근 포착

※ 통신저자 : 최 대 정

서울특별시 동대문구 청량리 1동 40-12

서울성심병원 정형외과학교실

Tel: 82-2-966-1616 Fax: 82-2-968-2394 E-mail: niceosu@freechal.com