

Idiopathic Spinal Cord Herniation

Sung-Soo Kim, M.D., Ph.D.

J Korean Soc Spine Surg 2017 Jun;24(2):121-128.

Originally published online June 30, 2017;

<https://doi.org/10.4184/jkss.2017.24.2.121>

Korean Society of Spine Surgery

Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43 Gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea

Tel: +82-2-483-3413 Fax: +82-2-483-3414

©Copyright 2017 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2017.24.2.121>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Idiopathic Spinal Cord Herniation

Sung-Soo Kim, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Haeundae-Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Busan, Korea,

Study Design: Literature review.

Objectives: The aim of this study was to provide insight into idiopathic spinal cord herniation (ISCH) in terms of clinical presentation, pathophysiology, diagnosis, classification, and treatment.

Summary of Literature Review: ISCH is a rare disorder characterized by anterior displacement of the spinal cord through a ventral dural defect. It has increasingly been recognized and described over the past 10 years.

Materials and Methods: Review of the English-language literature on ISCH.

Results: ISCH occurs in middle-aged adults with a female preponderance. The most common clinical presentation is Brown-Sequard syndrome, which can progress to spastic paraparesis. Its pathophysiology is unknown. However, some authors proposed that inflammation may play an important role in the emergence of a dural defect. Magnetic resonance imaging typically shows an anterior kink of the thoracic spinal cord with an obliteration of the ventral subarachnoid space and the widened dorsal subarachnoid space. Surgery is generally recommended for patients with motor deficits or progressive neurological symptoms. The posterior approach has been used because it allows wide exposure of the spinal cord. The surgical treatment of ISCH consists of spinal cord reduction from the ventral dural defect, which can be managed with enlargement, direct repair, or duraplasty (dural repair with a patch). In recent years, duraplasty has been used more frequently than enlargement of the dural defect.

Conclusions: ISCH causing thoracic myelopathy could be safely treated with surgical management. The possibility of this disease should be kept in mind when treating patients with progressive myelopathy.

Key words: Spinal cord herniation, Idiopathic cord herniation, Dural defect, Duraplasty

특발성 척수 탈출증은 흉추부의 척수(thoracic spinal cord)가 전방의 경막 결손(ventral dural defect)을 통하여 경막 밖으로 빠져 나가면서 발생하는 드문 질환으로 자발성 척수 탈출증(spontaneous spinal cord herniation)으로 불리기도 한다. 1974년 Wortzman 등¹⁾에 의해 처음 보고된 후 현재까지 약 200예가 보고되었다.²⁻⁸⁾ 이 질환에 대한 인식이 빠르게 증가되고, 자기 공명 영상(magnetic resonance imaging, MRI)이 널리 사용됨에 따라 최근 10년 이내에 많은 증례가 발견되었다. 하지만 지금까지도 이에 대한 병태생리, 자연 경과, 수술 방법 및 결과에 대해서는 여러 의문점과 논란이 있는 실정이다.

척수 탈출증은 외상성(trumatic), 의인성(iatrogenic; postoperative), 특발성(idiopathic)으로 발생할 수 있다. 외상성과 의인성 척수 탈출증은 경막 손상이 전방보다는 후방에서 대부분 나타나 주로 후방으로 척수가 탈출되고 경추부 및 흉추부에서 발생하지만, 특발성 척수 탈출증은 전방 경막 결손을 통하여 전방으로 척수가 탈출되고 흉추부에서 주로 발생하는 특징이 있다.

여기에서는 알려진 증례를 바탕으로 특발성 척수 탈출증의 임상 양상, 병태생리, 영상 소견과 감별진단, 치료에 대해 알아

보고자 한다.

본론

1. 임상 양상

모든 성인에서 발생할 수 있지만, 주로 중년층(middle-aged adults)에서 나타났으며 환자들의 평균 연령은 51세(22~78세)였다. 여자가 남자보다 2배 많았고, 흉추부 중간(mid-thoracic level) 부위인 제 3~7흉추에서 높은 빈도로 발생하여, 특히 제

Received: February 3, 2017

Revised: February 6, 2017

Accepted: March 31, 2017

Published Online: June 30, 2017

Corresponding author: Sung-Soo Kim, M.D., Ph.D.

ORCID ID: 0000-0001-6121-2793

Department of Orthopedic Surgery, Haeundae-Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, 875 Haeundae-ro, Haeundae-gu, Busan, 48108, Korea

TEL: +82-51-797-0240, **FAX:** +82-51-797-0669

E-mail: sskim@paik.ac.kr

4, 5호추에서 가장 많이 관찰되었다.⁴⁾ 경막 결손은 환자의 1/3은 추체 후방에서, 2/3는 추간판 후방에서 보였다. 증상은 탈출된 척수의 부위와 위치에 의해 결정되는데, 일반적으로 진행되는 척수증(progressive myelopathy)을 보이나 대부분의 경우 서서히 증상이 나타나 증상 시작부터 진단이나 치료 받기까지 평균 5.2년(6개월~36년)이 소요되었다.⁴⁾ Brown-Sequard 증후군이 전체 환자의 66%로 가장 흔한 증상이며, 강직성 부전 마비(spastic paraparesis)가 30%에서 관찰되었다. 단독 감각 결손(isolated sensory deficit)은 3%, 단독 근력 결손(isolated motor deficit)은 1%에서 보고되었고, 그 외 증상으로 배뇨와 배변 장애, 흉추부 통증이 있었다.⁵⁾

이런 증상은 병의 초기에는 척수의 외측 부분이 탈출되어 외측 척수 시상로(lateral spinothalamic tract)의 이상으로 통증과 온도 감각의 소실이 발생하며, 탈출이 진행되면서 피질 척수로(corticospinal tract)가 침범되어 서서히 진행되는 근력 약화와 하지 강직이 나타나는 것으로 판단된다.

2. 병태생리

현재까지 흉추부에 전방 경막 결손이 발생하는 정확한 기전에 대해서는 알려져 있지 않지만, 몇가지 가설이 제시되고 있다. 선천성 경막 결손,¹⁾ 이중 전방 경막(duplicated ventral dura)에서 내측 경막의 결손,⁹⁾ 탈출된 추간판이나 석회화된 추간판에 의한 침식(erosion)과 염증(inflammation),¹⁰⁾ 추체 후방의 골 결손, 외상¹¹⁾ 등이 가설로 거론되고 있으며, 이 가설들 중에서 가장 설득력이 있는 것은 염증이라고 판단된다. 경막의 전방에서 발생하는 여러 병변(추간판 탈출증, 골 결손 등)에서 일어나는 염증으로 인해 경막과 유착(adhesion)이 일어나고, 이로 인해 경막이 얇아지면서 결국 결손(구멍)이 발생할 수 있을 것으로 여겨진다. 전방 경막 결손은 정중앙에서 나타나는 전방(ventral)형과 약간 외측에서 나타나는 전측방(ventrolateral)형으로 크게 나눌 수 있다.

어떤 이유에 의해서든지 흉추부에 전방 경막 결손이 일단 발생되면 이 결손을 통하여 지주막(arachnoid membrane)이 빠져 나가면서 뇌척수액이 들어오고 나갈 수 있게 된다(Fig. 1A). 이것은 경막 외부는 음압(negative pressure)인 상태이고, 경막 안에서는 뇌척수액의 박동(pulsation)이 존재하기 때문이다.⁶⁾ 경막 결손을 통한 뇌척수액의 움직임은 경막 결손을 더 크게 만들 수 있을 것이다. 시간이 흐르면서 경막 결손 부위에 척수가 놓이게 되면서 결손의 가장자리는 지주막과 유착이 일어나 결손 부위가 척수로 막혀지는 시점이 생기게 된다(Fig. 1B). 이후 경막 외부의 음압과 경막 내의 뇌척수액 박동은 척수를 경막 결손을 통해 계속적으로 이동시키게 되어 궁극적으로 척수 탈출증이 발생하게 되는 것이다(Fig. 1C). 탈출된 부위에

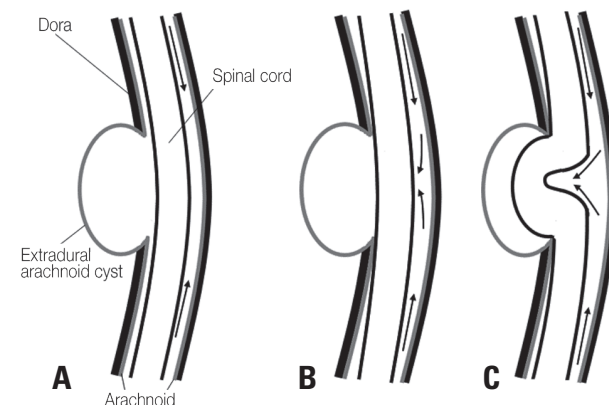


Fig. 1. The arachnoid membrane in a ventral dural defect is herniated and cerebrospinal fluid moves freely in and out of the defect. **(A)** An extradural arachnoid cyst is present. **(B)** The opening of the dural defect is blocked by the spinal cord. An adhesion between the spinal cord and arachnoid is found at the edge of the dural defect. **(C)** The spinal cord is herniated through the dural defect. There is a possibility of cord tethering, strangulation, incarceration, and ischemia.

서 척수는 움직임이 없어지고 고정되게(tethering) 되면서 탈출된 척수에 긴장과 손상을 발생시켜 증상을 유발하는 것으로 설명되고 있다. 그리고 탈출된 척수에서 일어나는 고정이나 조임(strangulation)으로 발생할 수 있는 전방 척수 동맥(anterior spinal artery)의 허혈(ischemia)이 증상을 유발할 수 있는 또 다른 원인으로 생각할 수 있다. 더욱이 특발성 척수 탈출증이 가장 많이 발생하는 흉추부 중간은 척수 중에서 혈액 공급이 가장 좋지 않은 부위(watershed zone)로 허혈성 손상이 쉽게 발생할 수 있는 곳이며, 이 동맥 허혈은 수술 후 증상이 호전되지 않는 이유로도 여겨지기도 한다.

특발성 척수 탈출증이 흉추부에 주로 발생하는 것은 흉추부는 정상적으로 후만을 형성하여 이 부위의 척수는 경막내의 전방에 위치하는 점, 굴곡과 신전의 영향, 심장과 폐의 운동에 의해 척수가 전방으로 움직이는 점으로 설명된다.

3. 진단

이 질환의 진단에는 MRI가 가장 유용하다. 최근에는 영상 기술의 발전으로 고해상도(high-resolution) MRI, 얇은 절편(thin-section) MRI, 위상차(phase-contrast) MRI가 개발되면서 보다 쉽게 진단할 수 있게 되었고, 비슷한 양상을 보이는 다른 질환을 감별할 수 있게 되었다. 과거에는 잘못된 진단이 내려진 경우가 종종 있었으며 특히, 경막내 지주막 낭종(intradural arachnoid cyst)과의 감별이 어려워 이를 위해 컴퓨터 단층 척수강 조영술(computed tomographic myelography; CT myelography)이 사용되었으나 요즘에는 거의 사용되지 않는다. 하지만 MRI를 촬영할 수 없는 환자에서는 현재에도



Fig. 2. Idiopathic spinal cord herniation in a 43-year-old man. He had a tingling sensation in his left leg for 3 years. **(A, B)** T2-weighted MRI and **(C, D)** a CT myelogram show anterior displacement of the spinal cord with an obliteration of the ventral subarachnoid space and an enlarged dorsal subarachnoid space at T2-3. There were CSF flow artifacts in the dorsal subarachnoid space in MRI **(A, B)** and no blockage of free-flowing contrast agent on the CT myelogram **(C, D)**. MRI, magnetic resonance imaging; CT, computed tomography.

CT myelography는 유용하게 사용된다.

MRI로 척수 전방에 있는 지주막하 공간이 소실되면서 척수의 일부가 경막외로 전위되어 있고, 척수 후방의 지주막하 공간이 넓어져 있지만 척수 후방에 고형 종괴(solid mass)나 낭종(cyst)이 없다면 특발성 척수 탈출증을 진단할 수 있다. 즉 MRI 시상면 영상에서 척수가 전방으로 전위되어 C 또는 S자형으로 구부러져 있으면서 후방의 지주막하 공간이 커져 있고, 횡단면 영상에서 전방으로 전위된 척수가 전방의 경막에 붙어 경막과 척수 사이에 뇌척수액이 존재하지 않으며 일부의 척수는 경막외로 이동되어 있다(Fig. 2). 때때로 척수 위축으로 인해 척수가 얇아질 수도 있으며 척수 신호 강도의 변화가 동반되는 경우도 있다. 척수 후방의 경막내 지주막 낭종(intradural arachnoid cyst)은 척수를 전방으로 전위시켜 특발성 척수 탈출증과 비슷한 영상 소견을 보일 수 있으므로 감별 진단에 유의하여야 한다. 특발성 척수 탈출증의 경우에는 척수 후방의 지주막하 공간이 넓어져 있지만 낭종은 존재하지 않기 때문에 정상적인 뇌척수액의 흐름과 박동이 존재하지만, 지주막 낭종의 경우에는 정상적인 뇌척수액의 흐름과 박동이 존재하지 않는다(Fig. 3). 그러므로 MRI에서 척수 후방의 넓어진 공간에서 뇌척수액의 박동에 의한 인공 음영(artifact)이 보이거나 위상차 MRI에서 정상적인 뇌척수액의 흐름을 관찰할 수 있다면 지주막하 낭종을 배제할 수 있을 것이다. 또한 CT myelography에서 조영제가 척수 후방에서 정체(retention)되거나 충만 결손(filling defect)을 보이지 않고, 정상적인 뇌척수액의 흐름을 가진다면 특발성 척수 탈출증을 진단할 수 있다.^{7,12)} 그리고 특발성 척수 탈출증에서는 MRI 횡단면 영상에서 신경근(nerve root)이 후방 지주막 공간을 가로 질러가는 것이 보일 수 있지만, 지주막 낭종에서는 신경근이 낭종에 의해 전위되어 낭종의 변연부에서 관찰되

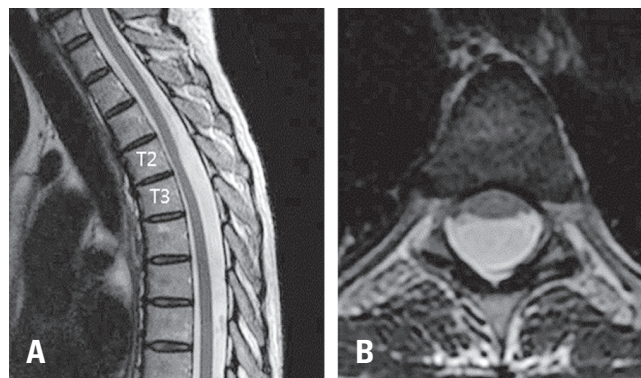


Fig. 3. Intradural arachnoid cyst in a 37-year-old woman. She experienced weakness in the lower extremities. **(A, B)** T2-weighted MRI shows anterior displacement of the spinal cord with a widened subarachnoid space at T2-3. There was no cerebrospinal fluid flow artifact in the dorsal subarachnoid space, and the spinal cord was compressed by an intradural arachnoid cyst. MRI, magnetic resonance imaging.

로 감별점으로 사용될 수 있다(Table 1).¹³⁾ 그 외 감별하여야 할 질환으로 유피 낭종(epidermoid cyst), 낭종성 신경초종(cystic schwannoma)와 같은 경막내 종양(intradural tumor), 횡단 척수염(transverse myelitis), 지주막염(arachnoiditis), 경막외의 농양과 혈종 및 종괴 등에 의한 경막외 압박성 병변(extradural compressive lesion) 등이 있다.

4. 분류

현재까지 특발성 척수 탈출증에서 널리 사용되고 광범위하게 평가된 분류법은 없는 상태이나 2009년 Imagama 등¹⁴⁾은 영상 소견을 바탕으로 분류를 시도하였다. 이 분류에서는 시상면 MRI를 기준으로 탈출 정도에 따라 K형, D형, P형으로 나

Table 1. Different findings in imaging studies between idiopathic spinal cord herniation (ISCH) and intradural arachnoid cyst (IDAC)

Imaging study	ISCH	IDAC
MRI		
Dorsal CSF flow artifact	+	–
Dorsal CSF flow in phase-contrast imaging	Normal	Abnormal
Nerve roots in axial image	Traversing	Peripheral
CT myelography		
Retention of dye or filling defect	–	+

누었고, 횡단면 MRI에서 경막 결손의 위치에 따라 C형과 L형으로 나누었다. K형은 척수가 전방으로 명확하게 구부러져 (kinking) 있는 경우이며, D형은 척수가 탈출 부위에서 완전히 사라진(discontinuous) 경우, P형은 전방 지주막하 공간은 소실되었으나 척수의 구부러짐은 거의 없는(protrusion; no/little kinking) 경우로 정의하였고, 경막 결손이 전방 경막의 정중앙에 있는 경우를 C형(central), 그렇지 않는 경우를 L형(lateral)이라고 하였다.

5. 치료

특발성 척수 탈출증은 드문 질환으로 자연 경과(natural history)가 명확하지 않기 때문에 적절한 치료 지침이나 계획이 결정되어 있지는 않다. 일반적으로 보존적 치료와 수술적 치료로 나눌 수 있고, 환자 개개인에 상태와 경과에 따라 정해져야 한다. 보존적 치료는 근력 약화나 진행성의 척수증을 보이지 않는 환자에게 시행하는 것이 좋을 것이며,^{15,16} 신경학적 증상이 진행하거나 근력 약화가 있는 환자에게는 수술적 치료가 필요하다.^{4-6,16}

가. 보존적 치료

보존적 치료를 지속한 15예를 조사한 보고¹⁶에서 평균 33개월(1~96개월) 관찰하여 신경학적 상태는 변화되지 않았다. 물론 보존적 치료나 경과 관찰 중에 신경학적 증상이 진행되는 경우에는 수술적 치료를 시행되었다. 그리고 특발성 척수 탈출증이 진단되고 6개월 이후에 자연적으로 척수 탈출증이 호전된 증례도 보고된 바 있다.¹⁷

나. 수술적 치료

수술의 목적은 경막 결손 부위에서 발생하는 척수의 조임(또는 고정)을 풀고 척수를 정상적인 경막내 위치로 이동시키면서 재탈출을 방지하여, 악화되는 신경학적 증상을 정지시키면서 궁극적으로 회복시키는 것이다.

과거에 전방 수술로 치료한 예¹⁾가 보고되었으나 수술 시야가

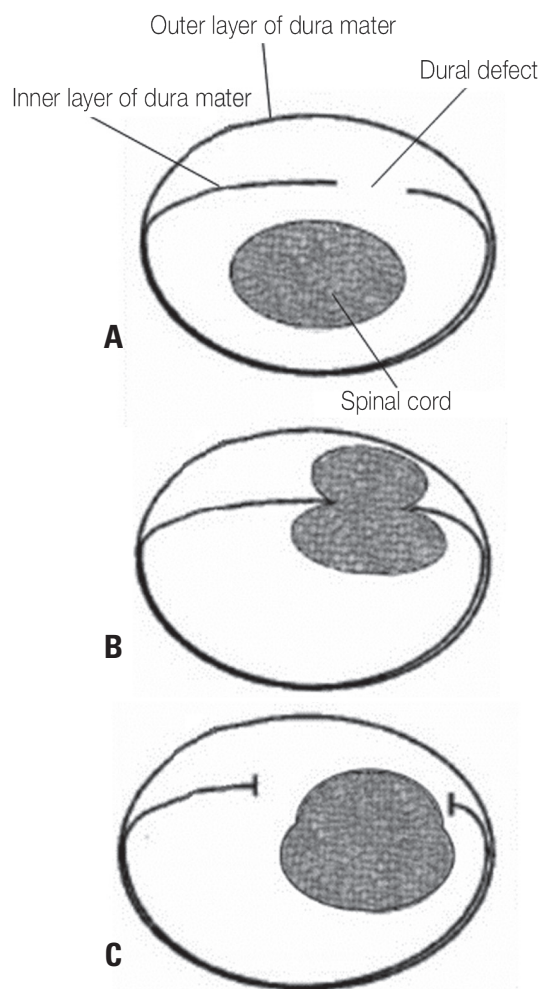


Fig. 4. (A) A ventral dural defect in the inner dura of the duplicated anterior dura. (B) The spinal cord is herniated through the dural defect and is ultimately constricted. (C) The spinal cord is released by enlargement of the defect.

좁아 사용되지 않았으며 대부분의 보고는 광범위하게 척수를 노출시킬 수 있는 후방 수술로 치료되었다. 후방 수술은 필요한 부분에 후궁 절제술(laminectomy)을 시행하고 경막을 열어 척수 전방에서 병변을 찾아야 하는데, 이 과정에서 척수에 대한

직접적인 견인을 피하기 위해 치상 인대(dentate ligament)를 경막 부위에서 잘라서 치상 인대를 조심스럽게 견인하여 척수를 이동시키거나 회전시켜 척수의 전방을 노출시킨다. 이때 신경근이 방해가 된다면 자를 수 있다. 이후 진행되는 후방 수술은 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

첫 번째는 경막 결손을 더 크게 만드는 방법(Fig. 4)으로 일본에서 주로 시행되었다.^{9,18,19)} 이들은 기본적으로 이중 전방 경막에서 내측 경막에 결손이 발생하여 척수 탈출증이 발생한 것으로 인식하여, 탈출된 척수 주위의 경막을 제거하여 경막 결손을 넓히게 되면 척수의 조임(또는 고정)을 풀어줌과 동시에 재탈출을 막을 것이라고 판단하였다. 이 술식은 비교적 간단하고 척수의 견인이 최소화되는 장점이 있다. 두 번째는 경막 결손 주위에서 보통 존재하는 지주막 유착을 박리하여 척수를 경막내로 이동시킨 뒤에 경막 결손을 직접 봉합²⁰⁾하거나 경막 결손을 패취(patch)로 덮는 경막성형술(duraplasty)^{3,7,8,21,22)}을 시행하여 원인이 되는 경막 결손을 직접 교정하는 방법이다. 직접 봉합을 하기 위해서는 척수가 과도하게 견인되는 단점이 있어 최근에는 경막 성형술(Fig. 5)이 많이 보고되는 경향이다. 경막 성형술에 사용되는 이식물로는 근육, 근막, 지방, 소의 심막(bovine pericardium), Teflon, Gore-Tex 등이 있다.

다. 수술 중 척수 감시(Intraoperative cord monitoring)

수술 중 척수를 직접적으로 조작하게 되므로 수술과 관련된 신경합병증을 예방하기 위해 수술 중 척수 감시가 필요하다. 수술 중 척수의 부분적 기능이 아니라 전반적인 기능을 감시하기 위해서 감각 경로를 감시하는 체성 감각 유발 전위(somatosensory evoked potential)와 운동 경로를 감시하는 운동 유발 전위(motor evoked potential, MEP)를 동시에 사용하게 된다. 그리고 특발성 척수 탈출증 수술에서는 근육에서 기록하는 근육 운동 유발 전위(muscle MEP, mMEP)뿐만 아니라 수

술이 시행되는 척수의 원위부 경막에서 기록되는 경막 운동 유발 전위(epidural MEP, eMEP)도 함께 사용하도록 추천되고 있다.^{4,13,23)} 이는 mMEP의 이상 소견이 지속되는 것만으로는 한시적 마비와 영구적 마비를 감별하지 못하지만, eMEP의 D파를 사용하면 한시적 마비와 영구적 마비를 감별할 수 있기 때문이다. 즉 mMEP가 소실된 이후에도 eMEP의 D파에 이상 소견이 나타나지 않는다면 이는 수술 후 한시적 마비를 의미하는 것이지만, 두 검사 모두에서 이상 소견이 지속되는 경우에는 영구적 마비가 수술 후에 나타남을 의미한다.

라. 수술 결과

Saito 등²⁴⁾은 경막 결손을 직접 봉합하는 수술로 환자의 20%가 악화되었으나, 경막 결손을 더 크게 하는 수술이나 경막 성형술에서는 환자의 10%가 악화되었다고 보고하였다. 이후 129례를 대상으로 한 메타 분석⁴⁾에서 경막 결손을 더 크게 하는 수술과 경막 성형술을 비교하였는데, 술 후 근력 회복은 경막 결손을 더 크게 하는 수술이 더 우수하였다. 그리고 이 연구에서 Brown-Sequard 증후군이 강직성 부전 마비보다 수술 후 결과가 좋은 것으로 조사되었다.

수술적 치료를 시행 받은 159례를 정리한 다른 보고¹⁶⁾에서는 수술 후 신경학적 소견이 호전된 경우는 74%, 변화하지 않은 경우는 18%, 나빠진 경우는 8%로 수술의 결과는 대체적으로 양호하였다. 영상 분류에 따른 보고¹⁴⁾에서는 P형이 수술 후 회복이 좋았으며, C형이 술전 마비가 심했을 뿐만 아니라 수술 후 결과도 좋지 않았다.

Nakamura 등¹⁹⁾은 경막 결손을 더 크게 하는 수술을 16례에서 시행하고 평균 9.6년(5~23년)의 장기 추시 결과를 보고하였는데 재발된 경우는 없었으며 수술 시 환자의 나이가 어릴수록, 증상 기간이 짧을수록 수술 후 회복은 좋다고 하였다. 하지만 경막 결손을 더 크게 하는 수술을 시행한 후에 척수 탈출증

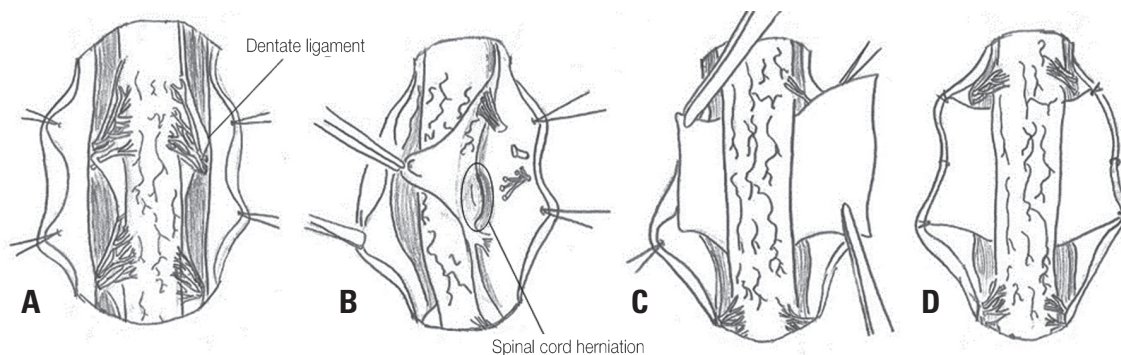


Fig. 5. Surgical procedure of duraplasty. (A) After dural opening, the dentate ligaments can be found. (B) The dentate ligaments are cut, which enables free mobilization of the spinal cord. The edge of the ventral dural defect is then confirmed. (C) The spinal cord is gently reduced inside the dura, and a patch is inserted and slid into the ventral side of the spinal cord. (D) Both ends of the patch are trimmed and sutured on the dural edge.

이 재발된 경우가 보고되었고, 다른 합병증으로 경막 결손을 통해 뇌척수액이 경막 밖으로 빠져 나가면서 발생할 수 있는 두개 내 저혈압(intracranial hypotension)이나 자세성 두통(positional headache)의 가능성이 있을 수 있다는 점은 유의하여야 한다.^{20,25)} 최근에는 수술 술기와 미세 현미경을 포함한 기기의 발전으로 인해 정상적인 경막의 구조를 만들어 주는 경막 성형술이 더 많이 이용되어 보고되는 경향이다.

결론

특발성 척수 탈출증은 진행성 흉추부 척수증을 일으킬 수 있는 드문 질환이지만 치료될 수 있다. MRI에서 척수 전방의 지주막하 공간이 소실되면서 척수가 전방으로 전위되어 구부러져 있다면 반드시 이 질환을 의심하고 다른 질환, 특히 척수 후방의 경막내 지주막 낭종과 감별하여야 한다. 수술은 척수 감시하에서 경막 결손 부위에 있는 척수의 조임(또는 고정)을 풀어 주고 경막 성형술로 경막 결손 부위를 처치하여야 할 것이다.

REFERENCE

1. Wortzman G, Tasker RR, Rewcastle NB, et al. Spontaneous incarcerated herniation of the spinal cord into a vertebral body: A unique cause of paraplegia. case report. *J Neurosurg*. 1974;41:631-5.
2. Darbar A, Krishnamurthy S, Holsapple JW, et al. Ventral thoracic spinal cord herniation: Frequently misdiagnosed entity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:E600-5.
3. Chaichana KL, Sciubba DM, Li KW, et al. Surgical management of thoracic spinal cord herniation: Technical consideration. *J Spinal Disord Tech*. 2009;22:67-72.
4. Groen RJ, Middel B, Meilof JF, et al. Operative treatment of anterior thoracic spinal cord herniation: Three new cases and an individual patient data meta-analysis of 126 case reports. *Neurosurgery*. 2009;64(Suppl):145-59.
5. Sasani M, Ozer AF, Vural M, et al. Idiopathic spinal cord herniation: Case report and review of the literature. *J Spinal Cord Med*. 2009;32:86-94.
6. Shin JH, Krishnaney AA. Idiopathic ventral spinal cord herniation: A rare presentation of tethered cord. *Neurosurg Focus*. 2010;29:E10.
7. Prada F, Saladino A, Giombini S, et al. Spinal cord herniation: Management and outcome in a series of 12 consecutive patients and review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)*. 2012;154:723-30.
8. Payer M, Zumsteg D, De Tribolet N, et al. Surgical management of thoracic idiopathic spinal cord herniation. technical case report and review. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158:1579-82.
9. Nakazawa H, Toyama Y, Satomi K, et al. Idiopathic spinal cord herniation. report of two cases and review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18:2138-41.
10. Najjar MW, Baesa SS, Lingawi SS. Idiopathic spinal cord herniation: A new theory of pathogenesis. *Surg Neurol*. 2004;62:161-70.
11. Borges LF, Zervas NT, Lehigh JR. Idiopathic spinal cord herniation: A treatable cause of the Brown-Sequard syndrome: case report. *Neurosurgery*. 1995;36:1028-32.
12. Haber MD, Nguyen DD, Li S. Differentiation of idiopathic spinal cord herniation from CSF-isointense intraspinal extramedullary lesions displacing the cord. *Radiographics*. 2014;34:313-29.
13. Barrenechea JJ, Lesser JB, Gidekel AL, et al. Diagnosis and treatment of spinal cord herniation: A combined experience. *J Neurosurg Spine*. 2006;5:294-302.
14. Imagama S, Matsuyama Y, Sakai Y, et al. Image classification of idiopathic spinal cord herniation based on symptom severity and surgical outcome: A multicenter study. *J Neurosurg Spine*. 2009;11:310-9.
15. Massicotte EM, Montanera W, Ross Fleming JF, et al. Idiopathic spinal cord herniation: Report of eight cases and review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27:E233-41.
16. Summers JC, Balasubramani YV, Chan PC, et al. Idiopathic spinal cord herniation: Clinical review and report of three cases. *Asian J Neurosurg*. 2013;8:97-105.
17. Samuel N, Goldstein CL, Santaguida C, et al. Spontaneous resolution of idiopathic thoracic spinal cord herniation: Case report. *J Neurosurg Spine*. 2015;23:306-8.
18. Watanabe M, Chiba K, Matsumoto M, et al. Surgical management of idiopathic spinal cord herniation: A review of nine cases treated by the enlargement of the dural defect. *J Neurosurg*. 2001;95(Suppl):169-72.
19. Nakamura M, Fujiyoshi K, Tsuji O, et al. Long-term surgical outcomes of idiopathic spinal cord herniation. *J Orthop Sci*. 2011;16:347-51.
20. Inoue T, Cohen-Gadol AA, Krauss WE. Low-pressure

- headaches and spinal cord herniation. case report. *J Neurosurg.* 2003;98(Suppl):93-5.
21. Akutsu H, Takada T, Nakai K, et al. Surgical technique for idiopathic spinal cord herniation: The hammock method. technical note. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2012;52:238-42.
 22. Batzdorf U, Holly LT. Idiopathic thoracic spinal cord herniation: Report of 10 patients and description of surgical approach. *J Spinal Disord Tech.* 2012;25:157-62.
 23. Novak K, Widhalm G, de Camargo AB, et al. The value of intraoperative motor evoked potential monitoring during surgical intervention for thoracic idiopathic spinal cord herniation. *J Neurosurg Spine.* 2012;16:114-26.
 24. Saito T, Anamizu Y, Nakamura K, et al. Case of idiopathic thoracic spinal cord herniation with a chronic history: A case report and review of the literature. *J Orthop Sci.* 2004;9:94-8.
 25. Maira G, Denaro L, Doglietto F, et al. Idiopathic spinal cord herniation: Diagnostic, surgical, and follow-up data obtained in five cases. *J Neurosurg Spine.* 2006;4:10-9.

특발성 척수 탈출증

김 성 수

인제대학교 의과대학 해운대백병원 정형외과학교실

연구계획: 문헌 고찰

목적: 특발성 척수 탈출증의 임상 양상, 병태 생리, 진단, 분류 및 치료에 대해 알아보고자 하였다.

선행문헌 요약: 특발성 척수 탈출증은 척수가 전방의 경막 결손을 통하여 빠져 나가는 질환으로 비교적 드물게 발생하지만, 최근 10년 동안 빠르게 인식되면서 많은 증례가 보고되고 있다.

대상 및 방법: 영문으로 보고된 특발성 척수 탈출증에 대한 문헌을 조사하여 고찰하였다.

결과: 특발성 척수 탈출증은 주로 성인 중년층에서 발생하며 여자에서 호발된다. 가장 흔한 임상 양상은 Brown-Sequard 증후군이며, 이것이 악화되어 강직성 부전 마비로 나타날 수도 있다. 정확한 발생 기전을 알려져 있지 않지만, 염증이 경막 결손을 형성하는 데 중요한 역할을 한다는 주장은 설득력이 있다. 자기 공명 영상에서 흉추부 척수가 전방으로 전위되어 있으면서 척수 전방에 지주막하 공간이 소실되어 있고, 척수 후방의 지주막하 공간은 넓어진 소견을 보인다. 수술은 일반적으로 근력 약화가 있거나 신경학적 증상이 진행되는 경우에 필요하다. 광범위하게 척수를 노출시킬 수 있는 후방 수술이 이용된다. 수술은 빠져 나간 척수를 경막내로 이동시킨 다음, 경막 결손에 대해서는 경막 결손을 더 크게 하는 방법, 직접 봉합하는 방법, 패치를 이용한 경막성형술을 시행하는 방법이 있다. 최근에는 경막성형술이 더 자주 사용되어 보고되고 있다.

결론: 특발성 척수 탈출증은 흉추 척수증을 유발할 수 있으나 수술로 비교적 안전하게 치료될 수 있다. 진행성 척수증을 가진 환자를 진료할 때 이 질환을 반드시 유념하여야 한다.

색인 단어: 척수 탈출증, 특발성 척수 탈출증, 경막 결손, 경막성형술

약칭 제목: 특발성 척수 탈출증

접수일: 2017년 2월 3일 **수정일:** 2017년 2월 6일 **게재확정일:** 2017년 3월 31일

교신저자: 김성수

부산광역시 해운대구 해운대로 875 해운대백병원 정형외과학교실

TEL: 051-797-0240

FAX: 051-797-0669

E-mail: sskim@paik.ac.kr