

## Causes and Clinical Manifestations of Cauda Equina Syndrome

Chang Ju Hwang, M.D., Yung Tae Kim, M.D., Dong-Ho Lee, M.D.,  
Choon Sung Lee, M.D., Jung Ki Ha, M.D., Tae Kyoong Lee, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2013 Dec;20(4):204-209.

Originally published online December 31, 2013;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2013.20.4.204>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2013 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/DOLx.php?id=10.4184/jkss.2013.20.4.204>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# Causes and Clinical Manifestations of Cauda Equina Syndrome

Chang Ju Hwang, M.D., Yung Tae Kim, M.D., Dong-Ho Lee, M.D.,

Choon Sung Lee, M.D., Jung Ki Ha, M.D., Tae Kyoong Lee, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea*

**Study Design:** A literature review.

**Objectives:** To describe the causes and clinical characteristics of cauda equina syndrome.

**Summary of Literature Review:** The cauda equina syndrome, complex symptoms and signs expressed as variable clinical manifestation, has rare incidence but needs attention since it can bring about serious complications and sequelae if neglected.

**Materials and Methods:** The Author reviewed articles reporting the causes and clinical manifestation of cauda equina syndrome.

**Results:** There are marked inconsistencies in the current evidence base surrounding the definition due to various clinical presentation of cauda equina syndrome.

**Conclusion:** As there is no symptom or sign which has an absolute diagnostic value in establishing the diagnosis of cauda equina syndrome, any patient in whom a clinical suspicion of cauda equina syndrome arises must undergo urgent magnetic resonance imaging for diagnosis.

**Key Words:** Cauda equina injury, Cauda equina syndrome, Cause, Definition, Clinical manifestation

## 서론

마미 신경이 손상되는 경우 마미 증후군이 발생하는데, 이는 적절한 시기에 진단과 치료를 하지 않으면 돌이킬 수 없는 심각한 결과를 초래하므로 드물기는 하지만 중요한 질환이다. 마미 내에는 요추 신경근 뿐 아니라 천추 피부분절로부터의 감각 신경 섬유, 하부 천추 근육분절의 골격근을 지배하는 운동 신경 섬유, 천추부 부교감 신경 섬유가 포함되어 있다(Fig. 1). 마미 증후군의 고전적인 삼징(triad)은 안장 무감각(saddle anesthesia), 방광 또는 장 기능의 소실, 하지 위약 등으로 알려져 있으며, 교감 신경은 마미를 통과하지 않기 때문에 이 기능은 유지된다.

마미 증후군은 1934년 Mixter와 Barr<sup>1)</sup>가 “비특이적인 증상과 징후로 발현되는 신경학적 증후군”으로 처음 기술하였는데, 이후 80년 가까운 시간이 흘렀으나 아직 명확하게 정의되고 있지 않다. Fraser 등<sup>2)</sup>은 105개 논문의 문헌 고찰에서 무려 17가지의 서로 다른 정의가 발견되었으며, 임상 양상에 대해서도 일관성이 결여되어 있다고 하였다. 이처럼 마미 증후군은 증정도 및 발현 양상이 다양하고 뚜렷한 진단 기준이 없기 때문에 임상적으로 의심하는 것이 가장 중요하다. Fraser 등<sup>2)</sup>은 문헌 고찰에 근거하여 방광 및/또는 장 기능장애, 안장 부위의 감각 저하, 성 기능장애 중 한 가지 이상이 있을 때 마미 증후군으로 진단할 것을

주장하였는데, 마미 증후군의 요체는 천추부 신경근의 기능장애를 감안할 때 타당한 정의라고 볼 수 있겠다.

## 대상 및 방법

문헌 고찰을 위해 ‘cauda equina injury’, ‘cauda equina syndrome’의 색인으로 Pubmed 검색을 하였으며 1990년부터 2012년까지 발표된 논문을 대상으로 본 논문의 주제와 관련이

**Received:** August 6, 2013

**Revised:** September 30, 2013

**Accepted:** November 27, 2013

**Published Online:** December 31, 2013

**Corresponding author:** Chang Ju Hwang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan, 388-1, Pungnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

**TEL:** 82-2-3010-3530, **FAX:** 82-2-488-7877

**E-mail:** baski@amc.seoul.kr

“This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.”

있는 47개의 논문을 바탕으로 하였다.

## 결과

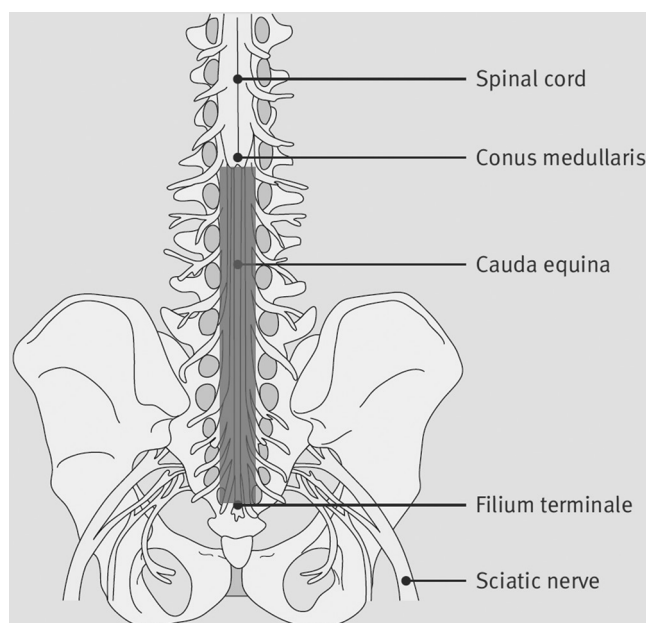
### 1. 역학

마미 증후군은 발병률(incidence)은 33,000 내지 100,000분의 1 정도이며, 유병률(prevalence)은 알려져 있지 않다.<sup>3)</sup> 30-40대 남성에 흔하며 10,000명의 요통 환자 중 4명에서 발생한다고 한다.<sup>4)</sup> 수술한 요추 추간판 탈출증 환자의 약 2% (1-6%), 전체 추간판 탈출증의 0.12%로 매우 드물게 발생하는 것으로 보고되고 있다.<sup>5,6)</sup>

### 2. 원인

마미 증후군의 원인으로 추간판 탈출증이 가장 흔하며 기타 매우 다양한 원인이 증례 보고되어 있다. Fraser 등<sup>2)</sup>은 추간판 외의 원인 병소로서 종양, 감염, 협착증, 혈종, 염증성, 혈관성 등의 순으로 흔하였다고 하였는데, 외상에 의한 골절이 두 번째로 흔하다는 보고도 있다. 마미의 기계적인 압박 없이도 마미가 손상될 수 있는데, 대동맥 박리(aortic dissection) 또는 하대정맥 혈전증(inferior vena cava thrombosis)에서 결과적으로 허혈(ischemia) 상태를 초래하여 마미 증후군이 발생한다.<sup>7,8)</sup> 또한 하대정맥 혈전증은 허혈기전 뿐만 아니라, 하대정맥의 혈전에 의해서 Batson 정맥총이 울혈되어 마미를 압박할 수도 있다.

장기간 지속된 강직성 척추염(ankylosing spondylitis)에서도



**Fig. 1.** Anatomy of the lower lumbar and sacral spine showing the cauda equina.

마미 증후군이 발생한다.<sup>9,10)</sup> 흔하지는 않으나 현재까지 전 세계적으로 약 90례가 보고되었으며, 만성 지주막염 및 경막 섬유화로 인해 뇌척수액의 재흡수가 감소하여 경막낭이 확장되고 게실이 형성된다. 혈관성 기전 또는 신경근의 유착 등이 발생 기전으로 제시되고 있으나 아직 정확한 원인은 불분명하다. 수술 및 약물 치료는 효과가 없는 것으로 알려져 있으며, 요추복강간 단락(lumboperitoneal shunt)에 의해 호전되었다는 보고가 있다.<sup>11)</sup>

그 밖에 경막외 또는 경막하 출혈에 의해 마미 증후군이 발생하기도 한다.<sup>12,13)</sup> 따라서, 혈관 질환으로 항응고 치료를 받고 있는 환자에서는 마미 증후군에 대해 주의를 요한다.

### 3. 증상 및 징후

마미 증후군의 증상 및 징후는 방광 기능장애, 장 기능장애, 성 기능장애, 요통 및 방사통, 근력 약화 및 감각 저하 등으로 요약할 수 있다. 정상 상태에서 방광에 소변이 차게 되면 마미 내의 부교감 신경(S2,3,4)에 의해 지배를 받는 방광 배뇨근(detrusor)이 수축하고 내괄약근(internal sphincter)이 이완함으로써 배뇨를 하게 된다. 이러한 기능을 유지하기 위해서는 온전한 감각 자극(sensory input) 또한 필수적이다. 하지만 마미의 기능이 손상되면 배뇨근의 수축 및 내괄약근의 이완에 장애가 오고 천추 반사궁이 손상됨으로써 감각 자극에 의한 감각 되먹임도 저하되기 때문에 요 저류(urinary retention)가 발생하게 된다. 이러한 상황이 지속되면 마미 내의 음부 신경(pudendal nerve, S2,3,4)에 의한 외괄약근의 기능에도 지장이 발생하므로 결국 범람 요실금(overflow incontinence)으로 이행한다. 방광 기능장애는 항상 나타나는 것은 아니지만 마미 증후군에서 가장 흔하고 중요한 증상이다. 요 저류는 마미 증후군을 진단하는 데 있어서 90%의 민감도와 95%의 특이도를 보인다는 보고도 있다.<sup>4)</sup> 요 저류 및 요실금 외에 과활동성 방광(overactive bladder) 증상도 나타날 수 있다.<sup>14)</sup> 이러한 방광 증상은 정도의 배뇨 이상부터 완전한 무통성 요 저류 및 범람성 요실금까지 다양하게 발현된다.

장 기능장애는 방광 증상과 함께 나타나는 경우가 많으며, 서서히 진행될 수 있기 때문에 철저한 병력 청취 및 신체 검사를 시행하는 것이 중요하다. 장 기능장애는 변실금(anal incontinence) 또는 변비의 양상으로 발현된다. 정상적으로 배변 자체(anal continence)가 유지되기 위해서는 항문의 압력이 직장의 압력보다 높아야 한다. 직장의 압력이 상승하면 교감 신경은 항문의 내괄약근을 이완시켜 배변을 촉진한다.<sup>15)</sup> 반면에 마미 내의 부교감 신경, 음부 신경 등은 외괄약근 및 항문거근(levator ani) 등의 골반 저부 근육(pelvic floor muscle)을 수축하여 배변을 억제한다. 이 때 항문직장 감각 또한 중요한 역할을 한다. 즉 급격한 복압 상승 등의 상황에서 신속한 반응이 필요할 때에는

배변 자제를 위해 마미 내의 반사궁이 온전하게 유지되어야 한다는 것이다. 하지만 마미 증후군 환자에서는 이러한 기능이 손상되어 있기 때문에 직장 내 압력 상승을 견디지 못하고 변실금이 발생하게 된다. 마미 증후군 환자의 상당수가 변비 또한 호소하는데, 이는 부교감 탈신경에 의한 결장 운동의 감소, 만성적인 직장의 확장, 감각 신경 기능 저하에 따른 변의(desire to defecate) 감소 등의 기전으로 설명되고 있다.<sup>16)</sup>

방광 및 장 기능장애 증상은 일반적으로 매우 흔한 증상이기 때문에 감별에 주의를 요한다. 요통 및 방사통이 심할 경우 교감 신경 기능이 항진되어 소변을 보지 못할 수도 있으며, 마약성 진통제를 장기간 사용 중인 환자에서는 이에 대한 이상 반응으로 변비가 발생할 수 있다. 또한 기존의 비뇨기과 또는 소화기 내과 적 질환을 앓고 있는 환자에서도 역시 증상의 해석에 주의하여야 한다.

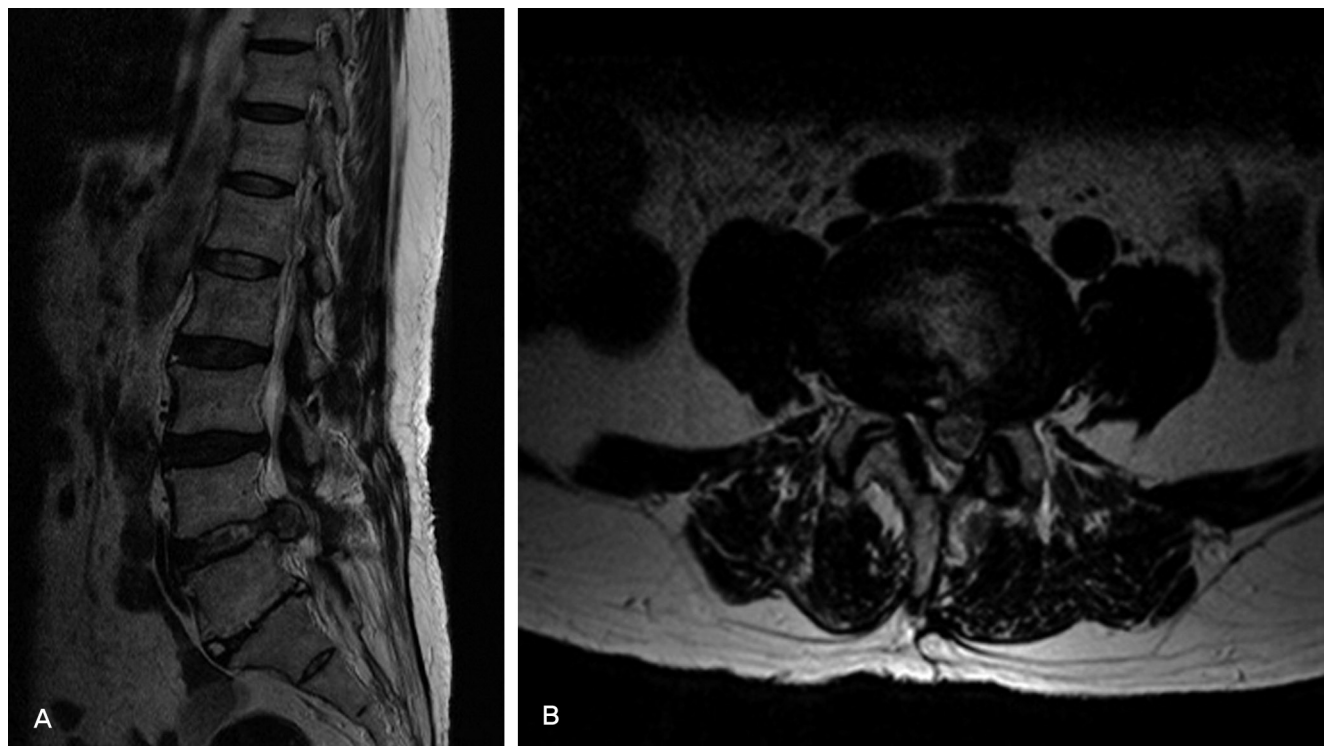
성 기능장애는 수치심 때문에 환자가 보고하려 하지 않는 경향이 크기 때문에 병력 청취 시 반드시 포함시키는 것이 중요하겠다. 남성의 경우 발기 부전 또는 사정 기능장애로 발현되며, 여성은 질 감각의 감소, 심지어는 성교 도중 변실금 내지 요실금이 발생하는 것을 호소하기도 한다. 정상적인 발기를 위해서는 부교감 신경이 성기의 혈관 조직에 작용하여 혈액을 유입시켜야 하며, 그 밖에도 성기 주변 수의근의 수축 및 성기의 축각에 의

한 되먹임이 중요한 역할을 한다.<sup>17)</sup> 마미 증후군에서는 이러한 기능이 모두 저하되기 때문에 발기 부전이 초래된다. 사정은 교감 신경의 지배를 받지만, 이외에도 성기로부터의 감각 자극, 유도주변 수의근의 율동적인 수축 또한 중요하다. 마미 증후군 환자에서는 전자는 유지되나 후자의 두 가지 기능은 손상되기 때문에 수면 중 자연적인 사정은 가능하나 성 행위 중의 사정은 불가능할 수 있다.<sup>18)</sup>

기타 증상으로 요통이 전구 증상으로 흔히 발생하며 일측성 또는 양측성 방사통이 나타난다. 하지 근력이 약화되고 감각 저하가 올 수 있고 신체 검사상 건반사가 감소되기도 한다.<sup>19)</sup>

#### 4. 진단

마미 증후군이 의심되면 즉시 검사를 시행하여 구조적 병변을 확인하여야 한다.<sup>20)</sup> 척추의 자기 공명 영상 검사가 가장 유용한 것으로 알려져 있으며(Fig. 2), 요추보다 상부 척추의 병변의 존재 여부를 확인하기 위해 전척추에 대한 검사를 시행하는 것이 추천된다.<sup>19)</sup> 자기 공명 영상 검사를 시행할 수 없는 환자에서는 척수조영술 후 전산화 단층촬영이 대안이 될 수 있다. 또한, 배뇨 후 잔여 방광 용적을 측정하여 요 저류 여부를 판단할 수 있다.<sup>21)</sup> 기타 요역동학 검사나 근전도가 도움이 될 수 있으나, 마미 증후군은 임상적으로 신속하게 판단하여 치료하여야 하는 질



**Fig. 2.** T2-weighted sagittal (A) and axial (B) MR image of 54 years old female patient with bladder dysfunction, motor weakness and sensory deficit of left leg, it shows a case of cauda equina injury by relapsed lumbar disc herniation after open discectomy.



**Table 1.** Predictor value in diagnosing cauda equina syndrome by MRI

	Bell et al <sup>[23]</sup>	Balasubramanian et al <sup>[24]</sup>	Domen et al <sup>[25]</sup>
Diagnostic value (percentage)	22% (5/23)	19% (15/80)	14% (8/58)
Inclusion criteria of MRI	"significant cauda equina compression"	"canal compromise>75%"	"radiologist's evaluation reports"
Predictor	None	Saddle sensory deficit	Urinary retention>500mL or at least 2 of 3 symptoms*

\*Bilateral sciatica, urinary retention, rectal incontinence

환이므로 검사를 위해 수술적 치료가 지체되어서는 안 될 것이다.<sup>21,22)</sup>

### 5. 진단적 가치

마미 증후군에서 나타나는 이러한 증상 또는 징후가 진단을 얼마나 정확하게 예측할 수 있는지가 중요한 논점이 될 수 있다. 표 1에 이 주제에 대한 연구 결과들을 요약하였는데, 마미 증후군을 진단하는 자기 공명 영상 검사의 기준은 모호하지만, Bell 등<sup>[23]</sup>은 유의한 예측인자(predictor)가 없었다고 하였고, Balasubramanian 등<sup>[24]</sup>은 안장 감각 결손이, Domen 등<sup>[25]</sup>은 500mL 이상의 요 저류 또는 양측성 방사통, 요 저류, 변실금 등 세 가지 중 두 개 이상의 증상이 있을 때 진단을 비교적 정확하게 예측할 수 있었다고 보고하였다(Table 1). 흥미로운 것은 모든 연구에서 자기 공명 영상 검사의 진단률이 20% 내외라는 점인데, 이는 마미 증후군으로 의심되는 5명의 환자가 있을 때 자기 공명 영상 상에서 실제 마미 증후군으로 진단되는 환자는 1명에 지나지 않는다는 것을 의미한다. 하지만 모든 저자들이 공통적으로 자기 공명 영상 검사의 진단률이 낮다고 하더라도 마미 증후군을 절대적으로 예측할 수 있는 증상 및 징후는 없기 때문에 임상적으로 의심이 되는 모든 환자에서 긴급하게 척추의 자기 공명 영상 검사를 시행하여야 한다고 주장하고 있다.

### 5. 예후

마미 증후군의 예후를 예측할 수 있는 인자가 무엇인가에 대해서도 역시 논란이 많다. 불량한 예후를 시사하는 인자로서 회음부 무감각, 괄약근 기능장애, 성 기능장애, 양측성 방사통, 요통, 하지 근력 약화, 빠른 발병 속도, 고령, 여성, 하부 병변 등 매우 다양하게 언급되고 있는데, 아직까지 예후를 예측할 수 있는 것으로 널리 인정되고 있는 것은 없다.<sup>22)</sup> 일부 저자는 신경 압박이 매우 심하여 아예 방사통이 사라지면 예후가 좋지 않다고 주장하기도 하고, 보다 하부에서 마미가 압박될수록 하지 근력 약화와 같은 요추 신경근의 증상은 나타나지 않기 때문에 진단이

지연되고 따라서 예후가 좋지 않다고 하기도 한다.<sup>21)</sup> 고령일수록 성 기능장애가 심하게 남고, 여성에서 요실금이 잔존하는 경향이 크다는 보고도 있다.<sup>26,27)</sup> 이처럼 예후 예측 인자는 연구에 따라 상이한 점이 많은데, 가장 많은 환자를 포함하고 있는 42개 연구의 메타분석에서는 수술 전 요통이 심할수록 방광 및 장 기능장애가 크고, 장 기능장애가 심할수록 요실금이 크게 남는다는 결과를 보고하기도 하였다.<sup>26)</sup> 하지만 이 연구는 다른 저자들에 의해 방법론적으로 공격을 받고 있기 때문에 역시 신빙성이 큰 결과라고 하기는 힘들겠다. 양 등<sup>[28]</sup>은 마미 증후군을 위한 점수 체계(scoring system for cauda equina syndrome, SSCES)를 고안하여 수술 전 점수가 낮을수록 좋은 예후를 보인다고 한 바 있다. 이 점수 체계에서는 하지의 근력과 소변 증상이 기능적으로 환자에게 큰 영향을 미치는 점을 고려하여 높은 점수를 부여한 것이 특징적이다. 성 기능장애가 포함되지 않은 것이 단점으로 지적될 수 있겠으나, 유의한 단일 예후 예측 인자가 아직 밝혀지지 않은 점을 고려하면 이러한 점수 체계가 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

마미 증후군은 전통적으로 급성 발병형과 느린 발병형으로 분류되어 왔다. 하지만 이러한 발병 속도는 예후에 큰 영향을 미치지 않는다고 일반적으로 인정되고 있다.<sup>21,27)</sup> 2002년에 Gleave와 Macfarlane<sup>[29]</sup>은 마미 증후군을 불완전형(incomplete, CESI)과 저류형(retention, CESR)으로 분류하였는데, 저자들은 발현 속도보다는 소변 기능의 완전 마비 여부가 중요하다고 하였으며 불완전형이 거의 예외 없이 저류형보다 예후가 좋다고 주장하였다. 하지만 이를 반박하는 연구 결과도 발표되고 있어 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.<sup>30)</sup>

## 고찰

마미 증후군은 아직 명확한 진단 기준이 확립되어 있지 않으며 증상 및 징후도 매우 다양하게 발현된다. 따라서 임상적으로 의심하는 것이 가장 중요하며, 일단 의심이 되면 즉시 척추의 자

기 공명 영상을 시행하여 구조적 병변 여부를 확인하여야 한다. 이는 매우 드문 질환이기 때문에 아직까지 관련된 의문점들을 해결해 줄 만한 연구 결과가 많지 않다. 따라서, 향후 보다 대규모의 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- Mixer WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med*. 1934;211:210-5.
- Fraser S, Roberts L, Murphy E. Cauda equine syndrome: a literature review of its definition and clinical presentation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:1964-8.
- Mooney V. Differential diagnosis of low back disorders: principles of classification. In Frymore JW eds. *The adult spine*. New York, Raven Press. 1991:1559-60.
- Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain. *JAMA*. 1992;268:760-5.
- Kostuik JP, Harrington I, Alexander D, Rand W, Evans D. Cauda equine syndrome and lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:386-91.
- Shapiro S. Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. *Neurosurgery*. 1993;32:743-7.
- Patel NM, Curtis RN, Weiner BK. Aortic dissection presenting as an acute cauda equine syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1430-2.
- Mohit AA, Fisher DJ, Matthews DC, Hoffer E, Avelino AM. Inferior vena cava thrombosis causing acute cauda equine syndrome. *J Neurosurg (1 Suppl Pediatrics)*. 2006;104:46-9.
- Ahn NU, Ahn UM, Nallamshetty L, Springer BD, Buchowski JM, Funches L, et al. Cauda equina syndrome in ankylosing spondylitis (the CES-AS syndrome): meta-analysis of outcomes after medical and surgical treatments. *J Spinal Disord*. 2001;14:427-33.
- Sant SM, O'Connell D. Cauda equina syndrome in ankylosing spondylitis: a case report and review of the literature. *Clin Rheumatol*. 1995;14:224-6.
- Ea HK, Lioté F, Lot G, Bardin T. Cauda equina syndrome in ankylosing spondylitis: successful treatment with lumboperitoneal shunting. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:E1423-9.
- Morandi X, Riffaud L, Chabert E, Brassier G. Acute non-traumatic spinal subdural hematomas in three patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:E547-51.
- Kou J, Fischgrund J, Biddinger A, Herkowitz H. Risk factors for spinal epidural hematoma after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27:1670-3.
- Podnar S, Trsinar B, Vodusek DB. Bladder Dysfunction in Patients With Cauda Equina Lesions. *Neurourol Urology*. 2006;25:23-31.
- Frenckner B, Ihre T. Influence of autonomic nerves on the internal and sphincter in man. *Gut*. 1976;17:306-12.
- Bruninga K, Camilleri M. Colonic motility and tone after spinal cord and cauda equina injury. *American Journal of Gastroenterology*. 1997;92:891-4.
- Giuliano FA, Rampin O, Benoit G, Jardin A. Neural control of penile erection. *Urol Clin North Am*. 1995;22:747-66.
- Podnar S, Oblak C, Vodusek DB. Sexual function in men with cauda equina lesions: a clinical and electromyographic study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;73:715-20.
- Della-Giustina D. Emergency department evaluation and treatment of back pain. *Emerg Med Clin North Am*. 1999;17:877-93.
- Todd NV. For debate - guidelines for the management of suspected cauda equine syndrome. *Br J Neurosurg*. 2010;24:387-90.
- Kennedy JG, Soffe KE, McGrath A, Stephens MM, Walsh MG, McManus F. Predictors of outcome in cauda equine syndrome. *Eur Spine J*. 1999;8:317-22.
- Ma B, Wu H, Jia LS, Yuan W, Shi GD, Shi JG. Cauda equina syndrome: a review of clinical progress. *Chin Med J*. 2009;122:1214-22.
- Bell DA, Collie D, Statham PF. Cauda equina syndrome: what is the correlation between clinical assessment and MRI scanning? *Br J Neurosurg*. 2007;21:201-3.
- Balasubramanian K, Kalsi P, Greenough CG, Kuskoor Seetharam MP. Reliability of clinical assessment in diagnosing cauda equina syndrome. *Br J Neurosurg*. 2010;24:383-6.
- Domen PM, Hofman PA, van Santbrink H, Weber WE. Predictive value of clinical characteristics in patients with suspected cauda equi-

- na syndrome. Eur J Neurol. 2009;16:416-9.
26. Ahn UM, Ahn NU, Buchowski JM, Garrett ES, Sieber AN, Kostuik JP. Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation: a meta-analysis of surgical outcomes. Spine (Phila Pa 1976). 2000;25:1515-22.
27. McCarthy MJ, Aylott CE, Grevitt MP, Hegarty J. Cauda equina syndrome: factors affecting long-term functional and sphincteric outcome. Spine (Phila Pa 1976). 2007;32:207-16.
28. Yang JY, Lee JK, Song HS, Joo YB, Cha SM. Clinical outcome based cauda equina syndrome scoring system for prediction of prognosis. J Korean Soc Spine Surg. 2011;18:57-63.
29. Gleave JR, Macfarlane R. Cauda equina syndrome: what is the relationship between timing of surgery and outcome? Br J Neurosurg. 2002;16:325-8.
30. Gitelman A, Hishmeh S, Morelli BN et al. Cauda equina syndrome: a comprehensive review. Am J Ortho. 2008;37:556-62.

### 마미 증후군의 원인과 임상 양상

황창주 • 김영태 • 이동호 • 이춘성 • 하정기 • 이태균  
울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

**연구 계획:** 마미 증후군에 대한 문헌 고찰

**목적:** 마미 증후군의 원인 및 임상 양상 등에 대해 알아보고자 한다.

**선행 문헌의 요약:** 다양한 임상 양상으로 발현되는 증상 및 징후의 복합체인 마미 증후군은 드물게 나타나기는 하지만, 간과할 경우 심각한 합병증 및 후유증을 초래할 수 있기 때문에 주의를 요한다.

**대상 및 방법:** 문헌 고찰

**결과:** 마미 증후군은 발현 양상이 다양하기 때문에 아직까지 널리 인정되고 있는 명확한 정의는 없다.

**결론:** 마미 증후군을 진단하는데 있어서 절대적인 진단적 가치를 가지는 증상 및 징후는 없기 때문에 임상적으로 의심되는 환자에 대해서는 진단을 위해 자기 공명 영상을 긴급하게 시행하여야 한다.

**색인 단어:** 마미 신경 손상, 마미 증후군, 원인, 정의, 임상 양상

**약칭 제목:** 마미 증후군의 원인과 임상 양상