플랭크 운동 이후 감각실조로 발현한 척수경색

안정우¹, 전석휘¹, 팽성화^{2,3}, 오성일^{1,3}

¹인제대학교 의과대학 부산백병원 신경과학교실, ²인제대학교 의과대학 부산백병원 신경외과학교실, ³인제대학교 의과대학 부산백병원 신경면역연구회

Spinal Cord Infarction after Plank Exercise Presenting as a Sensory Ataxia

Jung Woo Ahn¹, Seok Hwi Jeon¹, Sung Hwa Paeng^{2,3}, Seong-il Oh^{1,3}

¹Department of Neurology, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine,

²Department of Neurosurgery, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine,

³Neuroimmunology Research Group, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, Korea

Spinal cord infarctions cause acute myelopathy with severe and long-term sequelae. Spinal cord infarction generally presents with abrupt onset of limb weakness, sensory disturbance, dysfunction of urination, or pain. Spinal cord infarction may be caused by surgery-related complications, aortic dissection, vasculitis, cardiac embolism, and surfing. We describe a case of a 67-year-old female who underwent a plank exercise the previous day, followed by a sensory abnormality of the lower extremity and gait disorder in the morning. The patient was diagnosed with spinal cord infarction with acute myelopathy through clinical features, diffusion-weighted magnetic resonance imaging, and neurophysiologic study. Spinal cord infarction is a rare disease and may be caused by plank exercise including Valsalva maneuver; therefore, clinicians should be cautious in this situation.

Key Words: spinal cord infarction, myelopathy, plank exercise

서 론

척수경색은 급성 척수병증을 유발하며 장기적으로 심각한 후유증을 남기는 질환이다.¹ 척수경색의 증상은 주로 병변 이하부위에서 발생하는 사지 위약, 감각 이상, 배뇨 또는 배변 장애로 나타난다. 척수경색의 원인은 수술과 연관

된 합병증, 대동맥박리, 관류 저하, 혈관염, 심장색전, 파도타기 등에 의해 발생할 수 있다.¹⁻³ 플랭크 운동은 척추와 복부의 심부 근육을 단련시키는 운동으로 특별한 도구 없이 실시할 수 있어 손쉽게 할 수 있는 운동으로 알려져 있다.⁴ 그러나 이러한 플랭크 운동으로 인해 발생할 수 있는 신경학적 부작용에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 저자들은 플랭크 운동 이후에 감각실조로 발현한 척수경색을 경험하여 보고하는 바이다.

증 례

67세 여자가 내원 3일 전 갑자기 발생한 양쪽 다리의 감각이상과 보행장애를 증상으로 내원하였다. 당시 아침에

Received May 2, 2019

Revised (1st) June 10, 2019, (2nd) July 9, 2019

Accepted July 18, 2019

Corresponding Author: Seong-il Oh

Department of Neurology, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 75 Bokji-ro, Busanjin-gu, Busan 47392, Korea

Tel: 82-51-890-6130, Fax: 82-51-892-8811, E-mail: seongil.oh@gmail.com

잠에서 깨어난 후에 양쪽 다리의 감각이 저하된 것을 느꼈고, 중심 잡기가 힘들어 넘어지려고 한다고 하였다. 과거 병력에서 20년전 위선종으로 내시경 점막절제술을 받았고, 고혈압으로 약을 복용 중인 것 이외에 다른 특이 병력은 없었다. 외부 병원에서 증상 발생 1일 후 시행한 요추 자기공명영상 검사에서 이상 소견이 없었고(Fig. 1A), 증상이 회복되지 않아 추가적인 평가를 위하여 본원에 방문하였다.

방문 당시 활력징후는 정상이었다. 뇌신경검사는 정상이었다. 통각 및 온도감각은 요수 1 피부분절 수준 이하로 양쪽 하지에서 저하되어 있었으며 그 위 감각 수준에서는 정상이었다. 위치감각은 양쪽 발가락에서 저하되어 있었고, 진동감각은 양쪽 발과 무릎에서 현저히 감소되어 있었으나, 양쪽 상지에서는 정상이었다. 팔다리 근력의 위약은 없었으나 균형을 잡기 힘들어 부축 없이는 보행이 거의 힘든 상태였다. 소뇌기능검사서 손가락코검사와 빠른교대운동검사는 정상이었으나, 발꿈치정강이검사에서는 양쪽에서 운동실조가 보였고, 균형장애로 혼자서 서 있는 것은 불가능했다. 심부건반사는 양쪽 상지와 양쪽 발목반사에서는 정상이었고, 양쪽 하지에서 무릎반사가 증가되어 있었다. 상하지의 병적반사는 없었다. 초기 평가에서 다리의 근력은 유지되었으나 하지의 감각이상으로 인해 혼자서 보행이 불가능했던 상태로, 신경학적결손 정도는 AIS (American Spinal Injury Association Impairment Scale) D로 평가되었다. 이전 병원에서 촬영한 척추자기공명영상에서는 시상면과 평행면 T2강조영상검사서 압박척수병증이나 출혈 등의 특이소견은 발견되지 않았고, 확산강조영상 및

겔보기확산계수지도는 실시하지 않았다. 증상 발생 3일째(증상 인지 후 80시간 후) 본원에서 촬영한 흉추 MRI에서 흉부 척수 10번 수준에서 T2 강조영상에서 고신호강도의 병변이 주로 척수의 뒤쪽에 국한되어 있었으며, 부종은 없었다(Fig. 1A). 해당 병변 위치의 확산강조영상(diffusion-weighted image, DWI)에서도 고신호강도가 보였고(Fig. 1B), 겔보기확산계수(apparent diffusion coefficient, ADC)에서 신호가 감소되어 있었다(Fig. 1C). 뇌척수액 검사에서 압력은 200 mmH₂O이었고, 적혈구나 백혈구는 없었으며, 단백질은 36 mg/dL, 포도당은 67 mg/dL (혈장 165 mg/dL)이었다. 정중신경 체성감각유발전위에서는 정상이었지만, 좌측 후경골신경 체성감각유발전위에서는 P37 잠복기 및 LP-P37의 파간잠복기가 증가되어 경추 이하의 중추 체성감각경로의 이상을 시사하였다. 초기 병력 청취에서 플랭크 운동에 대한 내용을 듣지 못한 상태에서, 뚜렷한 원인이 없는 특발성 척수병증으로 진단하고 메틸프레드니솔론 1 g을 5일 동안 경정맥 투여하였다. 그러나 이후 추가적인 병력청취를 통해 증상 발생 전날 저녁에 했던 플랭크 운동을 20여분간 하게 된 것을 인지하게 되었다. 환자는 전날 저녁에 양쪽 아래팔과 양발을 이용해 버티는 자세인 기본 플랭크(standard plank)와 양쪽 팔꿈치와 양발을 이용해 버티는 자세인 팔꿈치 플랭크(elbow plank) 자세를 주로 하며 20여분간 운동을 했다고 보고하였다. 신경영상검사서 처음 증상 발병 당시 수시간 내에 촬영한 척수 MRI에는 병변이 보이지 않다가, 본원에서 촬영한 척추자기공명영상에서 확산강조영상과 겔보기확산계수의 이

Fig. 1. The sagittal MR images of the thoracic spine 80 hours after the onset of symptoms. Spine MRI showed T2 hyperintense lesion (arrow) in the spinal cord extending at the level of T10 (A). The sagittal images show the high signal intensities (arrowhead) on the diffusion-weighted image (DWI) (B), the dark area (arrowhead) on the apparent diffusion coefficient (ADC) map (C).

상 소견이 발견되었고, 과거력에서 척수병증이 발생하기 전날 플랭크 운동을 실시했던 것을 고려하여, 척수경색에 대한 치료로써 경구 아스피린 100 mg을 추가로 투여하였다. 메틸프레드니솔론 5일간 투약이후에 프레드니솔론으로 서서히 용량을 감량해갔다. 메틸프레드니솔론 투약 종료 후 2일째부터 하지의 감각장애와 균형장애가 호전되기 시작하였고, 일부 증상이 남은 상태로 퇴원하였다.

고 찰

본 증례는 증상 발생 전날 저녁 20여분간 실시한 플랭크 운동을 하고 1시간 후 잠에 들고 난 뒤에 하지의 감각이상과 보행장애로 나타났던 척수경색 증례이다. 척추자기공명 영상에서 확산강조영상과 겔보기확산계수는 일반적으로 잘 시행되지 않지만, 본 증례와 같이 초기 척수허혈 또는 경색을 확인할 때 의미있는 검사방법이라고 할 수 있다.^{1,5} 척수경색은 척추동맥의 혈류차단에 의해 병변 이하 부위의 사지 위약, 감각 이상, 배뇨 또는 배변 장애 등으로 나타난다.^{1,5} Zalewski 등에 의해 발표된 척수경색의 진단기준에서는 급성기 비외상성 척수병증의 형태로 최대의 신경학적 결손이 주로 12시간 이내에 발생하는 것으로 제시되었다.¹ 영상학적 검사에서는 척수 MRI에서 뚜렷한 척수 압박이 없고, T2 강조영상에서 고신호 강도가 보이거나, 확산강조영상과 겔보기확산계수에서 경색을 시사하는 병변을 관찰할 수 있다. 뇌척수액검사에서도 비염증성 결과로 세포수가 정상이며 올리고클론띠도 발견되지 않게 된다. 본 증례에서도 환자는 갑자기 생긴 감각 이상으로 발현된 급성 척수병증이 있었고, 당시 증상이 발견된 아침 시간에 최대의 신경학적 결손이 있었으며, 척수 MRI의 확산강조영상과 겔보기확산계수에서도 급성기 경색을 시사하는 병변을 관찰할 수 있었다. 또한 뇌척수액 검사에서도 비염증성 결과로 감염성 질환 등은 배제할 수 있었다. 이러한 검사들을 통해 급성 척수병증을 일으킬 수 있는 염증성 질환, 감염성 질환, 척추동정맥기형 또는 출혈 등의 혈관성 질환, 종양성 질환 등을 배제진단하여 척수경색으로 진단하게 되었다.

플랭크 운동은 양쪽 아랫팔과 양쪽 발끝으로 서있는 자세로 버티는 자세이다.⁴ 플랭크 운동 자세를 취하게 되면 발살바수기와 같은 자세로 운동을 하는 효과를 갖게 된다. 발살바수기는 척수경색의 증상 발생 직전에 있었던 유발 사건으로 종종 보고 되고 있다.^{1,3,5} 플랭크 운동의 자세는 최근 보고가 증가하고 있는 파도타기척수병증을 유발

하는 자세와 비슷하다고 할 수 있다.^{2,3} 파도타기척수병증에 대한 기전은 아직 확실하지 않지만, 관통 혈관의 손상, Adamkiewicz 동맥의 혈관연축, 또는 척수 과신전에 의한 장력으로 분수계 영역에 일시적 허혈이 발생한 것으로 제시되었다.⁶ 다른 연구에서는 엎드려 누워있는 자세에서 노젓기 동작을 할 때, 장시간의 발살바수기로 인해 경막외 정맥 신경총에 역류성 정맥압을 증가시켜 경색에 이를 수 있다고 제시되기도 하였다.⁷ 섬유연골색전에 의한 척수경색도 중요한 요인으로도 제시되기도 하지만,⁷ 이번 증례에서는 섬유연골색전에 의해 발생할 수 있는 증상인 뚜렷한 등의 통증, 지연성 발생 및 진행성 경과와는 달리 통증도 없었으며, 증상이 운동 다음날 생긴 후 치료 전까지 비교적 비슷한 상태로 유지되고 있었기 때문에 섬유연골색전과 연관성은 높지 않을 수 있다. 그러나 이전 보고에서 섬유연골색전이 직전의 경증의 외상, 무거운 물건들기, 육체적 활동 또는 발살바수기 등과 같은 특정한 유발 요인이 있을 때 발생할 수 있다고 했기 때문에,^{1,3,5} 본 증례에서도 완전히 배제하기는 어려운 상태이다. 또한 Mitranum 등이 실시한 연구에서는 플랭크 운동 중에 실시하는 발살바수기가 혈류역학적으로 수축기혈압과 평균동맥압을 높이며 혈관내피 기능 저하와 전단응력(shear stress)의 증가시키는 효과가 있었다.⁸ 이러한 혈류역학적 변화는 장시간 플랭크 운동을 하는 그룹과 비활동적이고 훈련되지 않은 그룹에서 더 많이 발생하였다. 본 증례도 비교적 운동에 익숙하지 않은 환자가 플랭크 운동을 한 이후에 척수 경색이 발생한 것으로써 혈류역학적 변화와 경색과의 연관성이 제기될 수 있다.

플랭크 운동과 연관된 척수경색의 기전은 아직까지 뚜렷하게 밝혀진 것은 없다. 그러나 플랭크 운동 및 유사한 동작으로 구성된 운동 이후에 발생하는 척수병증의 증례가 추가적으로 보고됨으로써 후속 연구를 기대해 볼 수 있을 것이다. 플랭크 운동은 다양한 방식으로 진행되므로 현재 단계에서 척수경색 등의 예방할 수 있는 표준화된 방법은 제시하기 어렵다. 그러나 이전 연구의 결과를 바탕으로 혈류역학적 변화는 규칙적으로 저항 운동을 실시하는 사람보다는 저항운동에 익숙하지 않은 사람들에게 잘 생기므로,⁸ 플랭크 운동에 익숙하지 않은 사람들은 이에 대한 운동의 강도와 지속시간에 주의를 필요로 할 것이다. 또한 반듯한 자세를 유지하는 저항운동에서 60초보다는 30초로 짧게 유지하는 것을 추천하고 있다.

결과적으로 본 증례를 통해 플랭크 운동이나 발살바수기 동작 이후에 발생한 척수병증으로 의심되는 경우 척수경색

을 고려해야 하며, 일반적인 척추자기공명영상 외에 겔보기확산계수 검사를 포함한 확산강조영상을 통해 척수경색에 대한 감별진단을 할 필요가 있을 것이다.

References

1. Zalewski NL, Rabinstein AA, Krecke KN, Brown RD Jr, Wijidicks EFM, Weinshenker BG, et al.: Characteristics of Spontaneous Spinal Cord Infarction and Proposed Diagnostic Criteria. *JAMA Neurol* 2019; 76: 56-63
2. Park JS, Shin JH: Myelopathy Caused by Surfing. *J Korean Neurol Assoc* 2016; 34: 391-393
3. Rigney L, Cappelen-Smith C, Sebire D, Beran RG, Cordato D: Nontraumatic spinal cord ischaemic syndrome. *J Clin Neurosci* 2015; 22: 1544-1549
4. Liebensohn C: Plank to push-up. *J Bodyw Mov Ther* 2016; 20: 937-938
5. Novy J, Carruzzo A, Maeder P, Bogousslavsky J: Spinal cord ischemia: clinical and imaging patterns, pathogenesis, and outcomes in 27 patients. *Arch Neurol* 2006; 63: 1113-1120
6. Thompson TP, Pearce J, Chang G, Madamba J: Surfer's myelopathy. *Spine* 2004; 29: E353-356
7. Avilés-Hernández I, García-Zozaya I, DeVillasante JM: Nontraumatic myelopathy associated with surfing. *J Spinal Cord Med* 2007; 30: 288-293
8. Mitranun W: The acute effects of short and long durations of plank training on endothelial function. *Songklanakarin J Sci Technol* 2016; 38: 691-697