



CASE REPORT

간헐적 단식과 발열식이보충제로 유발된 뇌량 팽대부의 가역적 병터

정희섭 이경원^a 황일중 김정우 김지수 이정환

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 신경과, 가톨릭대학교 의과대학 의정부성모병원 신경과^a

Reversible Lesion in the Splenium of the Corpus Callosum due to Thermogenic Dietary Supplements

Heuseop Jung, MD, Kyungwon Lee, MD^a, Iljung Hwang, MD, Jungwoo Kim, MD, Jisoo Kim, MD, Jung Hwan Lee, MD

Department of Neurology, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Department of Neurology, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Uijeongbu, Korea^a

Address for correspondence

Jung Hwan Lee, MD
Department of Neurology, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea
Tel: +82-2-2258-6762
Fax: +82-2-2258-9686
E-mail: blubear@hanmail.net

Received March 8, 2024
Revised June 7, 2024
Accepted June 10, 2024

The use of thermogenic dietary supplements has led to growing concerns about potential adverse health effects. A 19-year-old female patient experienced recurrent blurred vision after consuming thermogenic dietary supplements for 5 weeks and eating only one meal per day. Initial brain imaging showed a lesion at the corpus callosum, which disappeared after a month, and her symptoms resolved within 2 days. The potential risks associated with using thermogenic dietary supplements in combination with intermittent fasting need to be carefully considered.

J Korean Neurol Assoc 42(3):255-258, 2024

Key Words: Corpus callosum, Dietary supplements, Intermittent fasting

약제 혹은 독성 물질 복용에 의한 중추신경계 손상은 다양한 부위에서 이상을 일으킬 수 있다고 알려져 있다.¹ 그중에서 뇌량의 손상은 2023년도 12월에 발표된 논문에 따르면 약물이나 독성 물질의 노출로 인한 원인이 가장 흔하고 약물 중에서는 항경련제가 가장 많은 부분을 차지하였다. 그 다음으로는 바이러스 감염, 뇌혈관질환, 세균 감염 및 경련으로 인한 경우가 많다고 보고되었으나 탈수초질환 및 림프종이나 교모세포종 등에 의해서도 나타날 수 있다고 한다.² 한편 체중 감량 목적으로 판매되는 약제들은 진료 없이 손쉽게 구할 수 있어 많은 사람들이 복용할 수 있게 되었다. 대부분의 다이어트 약제들은 생약 성분이 포함되어 있으나 처방전 없이도 구입이 가능하며 지방연소작용을 증가시켜 세포대사의 변화를 일으켜 몸무게 감소를 유발한다고 알려져 있다. 그러나 부작용에

대해서는 잘 알려져 있지 않아 주의를 요하며 일부 보고에서는 중추신경계 손상과의 연관성을 제시하였다.^{3,4} 본 논문에서는 발열식이보충제를 복용하면서 간헐적 단식을 하던 중 생김 시간 증상으로 내원한 환자에서 뇌량의 가역적 병터가 확인된 사례를 보고하고자 한다.

증 례

19세 여자가 반복적인 양안의 시야장애로 응급실로 왔다. 문진에 따르면 내원 2일 전부터 양안의 전체 시야가 검게 변하며 아무것도 보이지 않는 증상이 5-10초간 지속되었고 내원일까지 수차례 반복되었다고 한다. 증상 당시 의식을 잃거나 다른 이상행동이나 증상은 동반되지 않았으며 특히 과거

력이나 약물력은 확인되지 않아 추가적인 평가를 위해 입원하였다. 재문진 시 최근 5주 동안 체중 감량을 목적으로 하루에 3끼에서 1끼로 식사량이 1/3로 감소하였으며 하이드록시시트록산(hydroxycitric acid, HCA) 성분이 포함된 다이어트 약제를 식사 전 하루에 1차례 2알을 내원 전까지 복용하였다. 신경계진찰에서 시야 결손이나 특이 소견은 없었으나 뇌자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)에서 T2강조영상(T2 weighted imaging, T2WI), 액체감쇠역전회복(fluid attenuation inversion recovery, FLAIR), 확산강조영상(diffusion weighted imaging, DWI)은 고신호강도, 겔보기확산계수(apparent diffusion coefficient, ADC), T1강조영상(T1 weighted imaging, T1WI)은 저신호강도를 보이며 조영증강되지 않는 1.4 cm 원형의 병터가 뇌량 팽

대부에 관찰되었다(Fig. A-F). 또한 일과성허혈발작이나 일과성흑암시에 대한 평가를 위해 시행한 뇌혈관영상 검사에서 해당 혈관의 협착이나 폐색은 없었다. 혈액 검사상 신장과 간기능의 이상 소견은 확인되지 않았으며 비타민B1, B2, B6, B12, E, D 또한 정상으로 확인되었다. 중추신경계 병터에 대해 다발경화증이나 종양, 감염 및 염증질환 등의 가능성을 배제할 수 없어 뇌척수액 검사를 하였으나 이상 소견은 확인되지 않았으며 아쿠아포린4 (aquaporin-4)항체, 말이집희소돌기아교세포포당단백질(myelin oligodendrocyte glycoprotein)항체, 올리고클론띠(oligoclonal band) 및 신생물말림증후군항체(paraneoplastic antibody) 검사는 모두 음성이었다. 뇌유발전위 검사에서 시신경의 이상은 확인되지 않았다. 뇌파 검사에서도 뇌전증모양의 파형이나 서파 등 이상 소견이 관찰되지

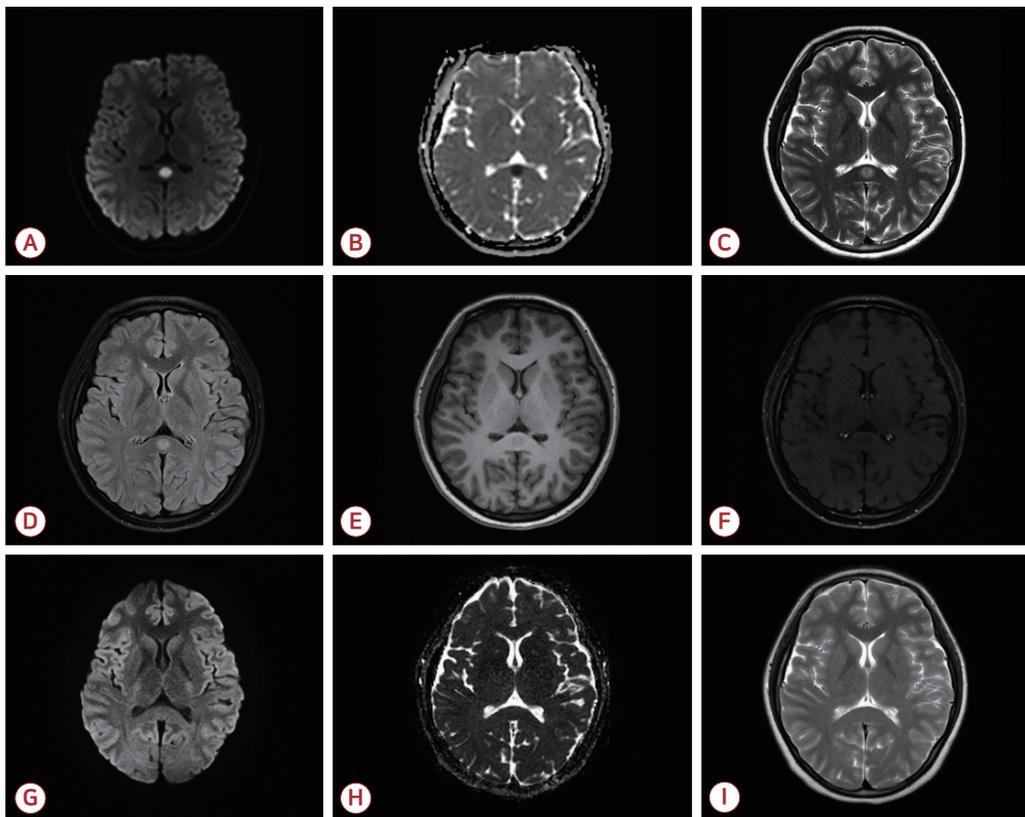


Figure. Structural brain magnetic resonance imaging (MRI) in cytotoxic lesions of the corpus callosum in 19-year-old woman with intermittent fasting and thermogenic dietary supplements for 5 weeks. DWI (A), T2WI (C), FLAIR (D) showed oval high signal lesion in splenium of corpus callosum. ADC (B) demonstrated hypodensity due to restricted diffusion. T1WI without (E) and with (F) gadolinium enhancement showed slight low signal and no enhancement in the lesion. Oval high signal lesion of DWI (G) and T2WI (I) and low signal lesion of ADC (H) in splenium of corpus callosum disappeared after stopping intermittent fasting and thermogenic dietary supplements for 4 weeks. DWI; diffusion-weighted imaging, T2WI; T2 weighted imaging, FLAIR; fluid attenuated inversion recovery, ADC; apparent diffusion coefficient, T1WI; T1 weighted imaging.

않아 다른 원인은 배제할 수 있었으며 면역 치료나 비타민 공급 없이 식이보충제 중단 후 규칙적인 식사와 함께 증상이 호전되어 2일 뒤 퇴원하였다. 추후 본과 외래 내원하여 1달 뒤 시행한 뇌MRI 검사에서 뇌량의 병태는 모두 소실되었다(Fig. G-I).

고 찰

독성 물질이나 장기간의 알코올 섭취 혹은 약제 복용에 의한 중추신경계 손상은 다양한 부위에 영향을 주며 마약이나 항암제 등이 흔한 원인으로 보고되고 있다. 그중 다이어트 약제에 의한 중추신경계 손상은 드물다. 외국에서도 소수 보고되어 있으며 국내에서는 해당 약물 복용 후 뇌전증지속상태가 유발된 보고 1예 외 다른 보고는 확인되지 않았다.⁵ 알코올이나 약물 혹은 독성 물질의 노출이 원인이 된 경우에는 T1WI에서 저신호, T2WI 혹은 FLAIR에서 고신호강도를 보이며 DWI에서 고신호강도, ADC는 저신호강도가 관찰되나 가돌리늄조영증강은 되지 않는 모습으로 나타나고 수주간에 걸쳐 해당 손상이 소실되는 가역적 병태로 알려져 있다.

본 증례의 경우 기저력이 없던 환자로 비특이적인 시야장애를 호소하였다. 초기에는 시신경이나 후두부의 구조적 이상 혹은 후두엽에서부터 시작되는 경련 등에 대한 감별을 요했던 환자로 시행한 뇌MRI 검사에서 뇌량의 병태가 확인되었다. 중추신경계 부위 중 뇌량은 양쪽 대뇌반구의 정보를 교환하며 시공간 정보나 언어, 읽기 능력 및 계산하는 능력에 관여한다고 알려져 있고 손상을 받게 되면 단절증후군으로 알려져 있는 외계인손증후군, 실행증과 같은 증상을 일으킬 수 있다.³ 본 환자의 경우 신경계진찰에서 단절증후군에서 볼 수 있는 소견들은 나타나지 않아 초기에 병태의 위치를 예측하기가 어려웠다. 다만 짧은 시간 동안 반복적으로 나타나 앞서 언급한 일과성허혈발작이나 일과성흑암시 가능성을 고려하여 양쪽의 내경동맥의 협착이나 시각경로 중 고위기능을 담당하는 부위에 이상이 있을 것으로 생각해 볼 수 있었다. 뇌MRI에서 뇌량 부위에서 관찰된 병변 외 다른 검사 소견으로 환자 증상을 설명하기 어려워 양대뇌반구의 정보 교환 시 시각정보를 처리하는 기능에 이상이 있었을 것으로 추측해 볼 수 있었다.

본 환자가 복용한 HCA 성분 및 다이어트 목적으로 복용되는 생약 제제나 카페인 혹은 에페드린의 경우 지방의 산화를 증가시키고 글리코겐 대사를 저하시켜서 에너지 대사의 활성화를 돕는다고 알려져 있으며 발열식이보충제의 중요 성분 중 하나이다. 이는 뇌세포나 별아교세포 내의 체액이 증가하여 세포독성부종을 일으켜서 세포 손상을 일으킬 수 있다고 알려져 있으며 그중에서 뇌량팽대부의 경우 글루탐산 및 다른 시토크인들의 수용체가 모여져 있는 부위로 손상에 보다 취약하다고 알려져 있다.³ 다른 논문에서는 아르기닌, 바소프레신, 항이노호르몬의 상승에도 영향을 준다고 설명하고 있다.²

다이어트 약제 복용 후 생긴 뇌량팽대부의 가역적 손상은 다른 나라에서도 본 증례와 유사한 사례가 보고된 바 있다. 30세, 41세의 특이 과거력이 없는 2명의 여자 환자는 1개월간 다이어트 약제 복용 후 전반적인 두통과 시야장애를 보였으며 다른 약물력은 확인되지 않았고 시행한 머리MRI에서 뇌량 부위의 이상 소견이 확인되었으며 스테로이드 치료 후 각각 3일, 5일만에 증상이 호전되었다. 다른 보고에서는 25세 여자 환자가 2개월간의 다이어트 약제 복용 중 발생한 두통으로 내원하여 스테로이드 치료 없이 대증 치료 및 약제 중단만으로 2일만에 증상 호전을 확인하였다.⁴ 상기 사례에서 모두 지질대사에 영향을 주는 성분을 복용하였으며 6주에서 22개월에 걸쳐 재시행한 MRI 검사상 병태의 호전이 확인되어 가역적인 병태임을 확인할 수 있었다. 위의 사례들을 고려해 보면 스테로이드 사용 유무와 관계없이 모두 5일 이내로 회복되었으며 약제 중단만으로도 증상 회복 및 MRI에서의 병태 소실이 확인되어 의심되는 약물을 복용하지 않는 것이 중요하다고 생각된다.

또한 본 환자의 경우 5주간 하루에 한끼만 유지한 환자로 비타민 수치가 정상이지만 영양 부족도 영향을 줄 수 있었을 것으로 생각되며 이에 대한 사례도 외국에서 보고된 바 있었다. 2004년에 보고된 증례는 구인두암으로 항암 치료를 받았던 19세 여자 환자로 항암 치료 및 방사선 치료를 받았다. 약 3-4개월에 걸친 항암 치료 중 식사를 제대로 하지 못해 7 kg (12%) 정도 몸무게가 감소되었고 머리 전이를 평가하기 위해 시행한 MRI에서 뇌량의 이상 소견이 관찰되었으나 2주 뒤 호전된 경우였다. 당시 추가적인 비타민 공급 없이 식사량의 증가만으로 해당 병태가 소실된 점이 확인되었다. 비록 항암제

및 방사선 치료를 받았으나 병터가 방사선 치료 범위 밖이며 항암제를 지속적으로 사용하던 중 병터가 소실되었기 때문에 독성 물질에 의한 가능성은 적으며 종양의 전이나 다발경화증 같은 염증질환으로도 설명하기 어려워 영양 공급 부족에 의한 가역적인 병터일 가능성이 높다고 설명하고 있다.⁶ 마르키아파바-비나미병의 경우에도 비슷한 부위의 병터를 일으킬 수 있으며 실제로 알코올 섭취력이 없는 영양 부족 환자에서도 나타난다는 보고가 있어 비타민 공급이 치료 중 하나로 고려되어야 할 것으로 생각된다.⁷

본 환자와 같이 다른 원인이 배제된 뇌량의 병터의 경우 의심되는 약제가 확인되고 이와 함께 식이 제한을 하고 있을 경우 정상적인 식사를 하면서 의심 약제를 중단하는 것만으로 증상과 병터의 호전을 기대할 수 있다. 그리고 이번 사례는 기전이 명확하지 않고 증명이 쉽진 않지만 환자의 경과상 최근 시판되는 HCA 성분이 포함된 발열식이보충제로 인한 다양한 부작용 중 중추신경계 손상을 일으킬 수 있는 가능성을 고려해 볼 수 있는 사례로 이에 대한 추가적인 사례 수집 및 치료에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Tormoehlen LM. Toxic leukoencephalopathies. *Psychiatr Clin North Am* 2013;36:277-292.
2. Moors S, Nakhostin D, Ilchenko D, Kulcsar Z, Starkey J, Winklhofer S, et al. Cytotoxic lesions of the corpus callosum: a systematic review. *Eur Radiol* 2024;34:4628-4637.
3. Blaauw J, Meiners LC. The splenium of the corpus callosum: embryology, anatomy, function and imaging with pathophysiological hypothesis. *Neuroradiology* 2020;62:563-585.
4. Galnares-Olalde JA, Vázquez-Mézquita AJ, Gómez-Garza G, Reyes-Vázquez D, Higuera-Ortiz V, Alegría-Loyola M, et al. Cytotoxic lesions of the corpus callosum caused by thermogenic dietary supplements. *AJNR Am J Neuroradiol* 2019;40:1304-1308.
5. Nam HY, Kim KT, Song MJ, Kim HY, Kim JB. Garcinia Cambogia-induced refractory status epilepticus. *J Clin Neurol* 2022;40:141-143.
6. Kosugi T, Isoda H, Imai M, Sakahara H. Reversible focal splenial lesion of the corpus callosum on MR images in a patient with malnutrition. *Magn Reson Med Sci* 2004;3:211-214.
7. Bachar M, Fatakhov E, Banerjee C, Todnem N. Rapidly resolving nonalcoholic Marchiafava-Bignami disease in the setting of malnourishment after gastric bypass surgery. *J Investig Med High Impact Case Rep* 2018;6:2324709618784318.