

덥고 습한 날씨에 장시간의 격한 신체활동 후에 발생하는 저나트륨혈증 뇌병증

충북대학교 의과대학 신경과학교실

이성현 이상수

Hyponatremic Encephalopathy after an Intense Prolonged Physical Activity in Hot and Humid Weather

Sung-Hyun Lee, M.D., Sang-Soo Lee, M.D.

Department of Neurology, College of Medicine, Chungbuk National University, Seoul, Korea

J Korean Neurol Assoc 24(2):172-174, 2006

Key Words: Hyponatremia, Encephalopathy, Water intoxication

덥고 습한 날씨에 마라톤, 철인삼종경기, 육체적인 노동 등 오랜 시간 동안의 격한 신체활동 중이나 직후에 의식장애를 일으킨 환자를 대하면 열사병(heat stroke), 열피로(heat exhaustion), 탈수 등을 생각하기 쉽고 이를 치료하기 위하여 수액을 투여할 가능성이 높다.¹ 하지만 근래에는 열사병이나 열피로 외에도 저나트륨혈증 뇌병증(hyponatremic encephalopathy)이 중요한 원인으로 알려져서, 장시간 운동 후에 발생하는 의식장애 환자의 처치 과정에서 수액 투여는 매우 신중하게 할 것을 권고하고 있다.²

국내에서는 운동유발성 열사병에 대한 여러 보고가 있으며,³ 또한 저나트륨혈증에 대한 보고도 많이 있으나⁴ 덥고 습한 날씨에 장시간 신체적 활동을 한 후의 열사병 등으로 오인될 수도 있는, 특별한 상황에서 발생한 저나트륨혈증 뇌병증에 대한 보고는 없다. 저자들은 덥고 습한 날에 장시간 육체적 노동을 한

후에 의식장애와 발작이 발생하였는데, 부적절한 처치로 심각한 상황까지 이르렀던 저나트륨혈증 뇌병증 환자를 경험하여 이를 보고하고, 이런 상황에서 발생하는 의식장애 환자의 적절한 처치에 대해 알아보고자 한다.

중 례

2003년 8월 2일에 32세의 남자가 혼수 상태로 본원 응급실로 이송되었다. 환자는 2년 전에 망상과 정서불안 등이 발생하여 정신분열병 진단을 받았고, 이후 클로르프로마진, 할로페리돌, 및 카르바마제핀(300 mg 하루 두 번)을 복용중이었으며, 증상의 조절이 매우 잘 되어 화장지를 만드는 회사에서 약 1년 6개월 전부터 정상적으로 근무하고 있었다. 환자가 담당하는 일은 생산된 화장지를 포장하여 운반하는 일이었다.

증상이 발생한 8월 1일은 지역의 최고 기온이 31.8℃였고 최저 기온은 23℃이었으며, 습도는 73.1%로 덥고 습하였다. 환자는 하루 종일 힘들게 일을 하였고, 일을 마친 직후인 오후 7시경에 의식의 혼돈(confusion)이 있었으며, 이후 약 2분간의 전신 긴장성간대성발작(generalized tonic-clonic seizure)이 발생하였다. 환자는 지역의원으로 옮겨졌는데, 이 때의 체온은 36.5℃였고, 다른 신체활동력 증후는 정상이었다. 지역의원에서는 다이아제팜을 10 mg 정주하였고, 이후 5% 포도당 수액을 시간당 약

Received September 24, 2005 Accepted November 8, 2005

* Sung-Hyun Lee, M.D.

Department of Neurology, College of Medicine, Chungbuk National University

12 Gaeshin-dong, Heungduk-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, 361-711, Korea

Tel: +82-43-269-6195 Fax: +82-43-275-7591

E-mail: sunghlee@chungbuk.ac.kr

* This work was supported by Chungbuk National University Grant in 2004.

70 ml 정도의 속도로 투여하기 시작하였는데, 다음 날 의식이 더욱 악화될 때까지 투여된 수액의 양은 약 500-600 ml이었다.

다음 날 새벽에 환자의 의식은 더욱 악화되어 혼수상태(coma)로 되었고, 호흡수가 빨라져서 본원 응급실로 이송되었다. 응급실에서 신경학적검사상 양측 동공은 4 mm 정도로 확대되어 있었고, 대광반사가 있었지만 느렸다. 호흡수는 분당 20 회 정도로 빨랐으며, 가래가 많았지만, 혈압, 맥박수, 체온은 정상이었다. 청진상 수포음(crackle)이 전체의 흉부에서 들렸다.

단순흉부촬영상 양측 폐에 광범위한 부종이 있었고(Fig. 1-A), 뇌 전산화단층촬영상 심한 뇌부종이 관찰되었다(Fig. 2-C). 나트륨은 108 mmol/L로 감소되었고, 칼륨은 3.6 mmol/L, chloride 84 mmol/L로 정상이었다. 혈당은 105 mg/dL이었고, 혈장 오스몰농도는 229 mmol/kg였다. 그 밖의 검사 조건에서는 PaO₂ 55 mmHg로 동맥혈 저산소증(arterial hypoxemia)이 있는 것 외에는 정상이었다.

즉시 기도삽관을 하고 인공호흡기로 충분한 호흡을 유지하였

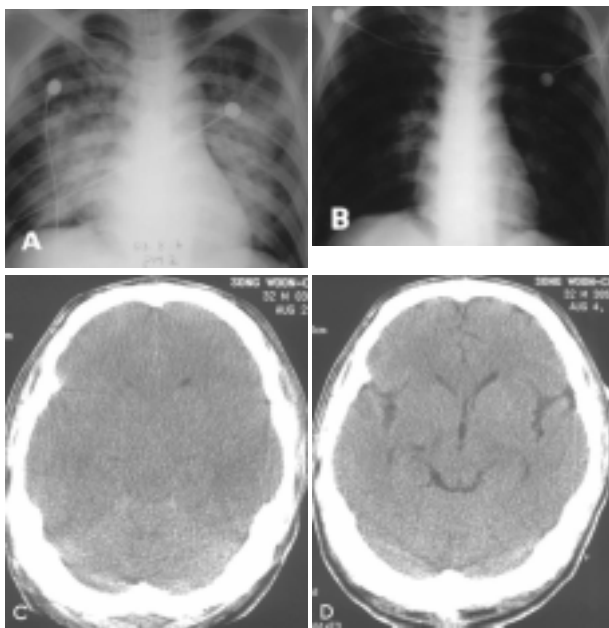


Figure 1. Chest X-ray and brain CT of the patient. (A) The chest radiograph shows bilateral interstitial edema on admission when the plasma sodium level is 108 mmol/L. (B) Two days after admission the chest radiograph is normalized and the plasma sodium level is 124 mmol/L. (C) Computed tomographic scans of the brain at the time of admission show that the ventricles are obliterated and the sulci are blurred because of cerebral edema. (D) Computed tomographic scans of the brain two days after admission show normal cerebral ventricles and sulci, indicating that the cerebral edema has resolved.

으며, 고삼투식염수(hypertonic saline)를 조심스럽게 투여하였다. 나트륨농도가 서서히 증가하면서 환자는 정상으로 회복되었는데, 처음 2일간 소변이 매우 많이 배출되었고 환자의 몸무게가 73.9 kg에서 69.4 kg으로 감소되었다.

고 찰

마라톤이나 철인 삼중경기와 같은 스포츠나 군훈련, 또한 육체노동 등 장시간 격한 신체활동 중이나 후에 나타나는 의식장애의 가장 흔한 원인은 열피로이다. 지속하던 운동을 갑자기 중단하게 되면, 피부나 근육으로 가는 혈액은 증가된 채로 있는 반면에 하지의 근육수축에 의하여 심장으로 돌아오는 정맥혈의 양이 감소하게 되어 어지러움증을 일으키거나 실신에 이르게 된다.² 환자는 쓰러질 것 같은 느낌을 갖거나, 실신하는데, 머리를 낮추고, 다리를 올린 자세를 유지하면 곧 의식이 회복된다.²

이러한 간단한 조치로 의식이 회복되지 않는 환자의 경우, 열사병, 저나트륨혈증, 저혈당증, 저체온증 등 심각한 원인을 고려해야 하는데, 이런 상황에서 가장 도움이 되는 검사는 활력 징후, 직장체온, 혈청 나트륨 및 혈당 측정이다. 체온은 중심체온을 정확하게 반영하는 직장체온을 측정해야 한다. 직장체온이 41.6°C 이상이면, 열사병으로 진단할 수 있으며, 신속하게 체온을 낮추어야 한다.⁵

장시간 신체활동 중이나 후에 의식장애가 있는데, 눕히고 다리를 올리고 있어도 의식이 회복되지 않고 활력징후가 정상이면서 직장체온이 40°C 이하면, 특별히 다른 원인이 밝혀지기 전에는 저나트륨혈증으로 간주하면 된다.⁶ 의식장애까지 발생하는 심한 저나트륨혈증의 원인은 신체적 능력을 향상시키고 열사병이나 탈수를 방지하겠다는 생각으로 물을 과도하게 섭취하기 때문이므로 이학적검사상 손이나 손가락의 부종이 있어 반지를 빼기 힘든 현상 등이 나타날 수 있다. 이런 환자에게 수액을 투여하는 것은 금기이며, 뇌부종으로 인해 발작이 있거나 혼수상태(coma)인 경우에만 고삼투식염수를 조심스럽게 투여할 수 있다.

저혈당증은 드물며 당뇨병이나 탄수화물 섭취가 이루어지지 않은 채로 장시간 신체활동을 하는 경우 발생할 수 있다. 저체온증은 직장체온이 36°C 이하인 경우 진단할 수 있으며, 젖은 옷을 갈아주고 보온하면 된다.

카르바마제핀, 클로르프로마진, 할로페리돌 또한 저나트륨혈증을 유발시킬 수 있다.⁷ 이 환자가 이런 약제들을 복용하고 있었지만, 약 6개월 전에 측정된 전해질검사상 이상이 없었으며, 발병일에 물을 많이 먹었고, 본원 내원 후 2일 동안 매우 많은 소변이 배출되면서 무려 4.5 kg의 몸무게가 감소한 것을 볼

때, 이 환자의 저나트륨혈증 뇌병증의 직접적인 원인은 과도한 수분섭취 및 부적절한 저장성 수액 투여 때문이며 약제의 영향은 크지 않았을 것으로 판단하였다.

결론적으로, 덥고 습한 날에 장시간 신체활동을 하는 중이나 한 후에 발생하는 의식장애 환자를 대하는 경우 열사병뿐만 아니라 저나트륨혈증에 유의해야 하며 특히 수액을 투여하는 데 각별한 주의가 필요하다.

REFERENCES

1. Hsieh M. Recommendations for treatment of hyponatremia at endurance events. *Sports Med* 2004;34:231-238.
2. Speedy DB, Noakes TD, Holtzhausen L-M. Exercise-associated collapse. *Phys Sportsmed* 2003;31:23-30.
3. Kim KK, Yoo TH, Lee SH, Kang SY, Chung PW, Kim YK, et al. Neurological manifestations and image findings in patients with exercise-induced heat stroke. *J Korean Neurol Assoc* 2004;22:115-121.
4. Lee BG, Yum KI, Moon JM, Wi JS, Jeoung KW, Chun BJ, et al. Clinical analysis of hyponatremia in emergency patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2003;14:50-55.
5. Mayers LB, Noakes TD. A guide to treating ironman triathletes at the finish line. *Phys Sportsmed* 2000;28:35-50.
6. Holtzhausen LM, Noakes TD. Collapsed ultraendurance athlete: proposed mechanisms and an approach to management. *Clin J Sport Med* 1997;7:292-301.
7. van Amelsvoort T, Bakshi R, Devaux CB, Schwabe S. Hyponatremia associated with carbamazepine and oxcarbazepine therapy: a review. *Epilepsia* 1994;35:181-188.