

한국에서 발생한 시구아테라: 증례보고

강정호 · 이성근

제주대학교 의학전문대학원 응급의학교실

Ciguatera fish poisoning in Korea: a case report

Sung Kgun Lee, M.D., Jeong Ho Kang, M.D.

Department of Emergency Medicine, Jeju National University School of Medicine

Ciguatera is the commonest syndrome of marine poisoning that is caused by the ingestion of ciguatoxins that accumulate in certain tropical and subtropical finfish. It is endemic throughout the subtropical and tropical regions of the Indo-Pacific and Caribbean and has been rarely reported in Korea. With the expansion of travel, tourism, and the import of fish from the tropics, ciguatera poisoning now affects a diverse population. We report a case of ciguatera in a 70-year-old woman, presenting with general paralysis and coma, which developed after consuming codfish and mackerel in Korea.

Key Words: Ciguatera, Ciguatoxin, Fish poisoning

서 론

해산물 섭취 후 발생하는 중독증에는 복어 내장을 섭취했을 때 발생하는 테트로도톡신(Tetrodotoxin) 중독, 상한 등푸른 생선을 섭취했을 때 발생하는 스콤브로이드(Scombroid) 중독, 시구아톡신(ciguatoxin)에 오염된 열대어를 섭취했을 때 발생하는 시구아테라(Ciguatera) 등과 같은 어류와 관련된 중독증이 있으며, 패류에 의한 중독에는 마비성패독, 설사성패독, 기억상실성패독, 신경성패독 등이 대표적이다^{1,2}. 전세계적으로 해양 식중독 중에 시구아테라가 가장 흔하다고 알려져 있으나 우리나라에는 복어독인 테트로도톡신 중독이 주로 보고되고 있고 시구아테라의 보고는 드물다. 과거 시구아테라의 발생지역은 열대 및 아열대 태평양 및 인도양 섬지역이나 열대 카리브해에 국한되었다. 하지만 국제적인 수산물 무역의 증가와 해외 관광의 증가 등으로 세계 곳곳에서 발병이 보고되고 있다³. 저자는 시구아테라 중독을 일으키는 어종으로 알려진 대구와 고등어를 먹은 후 전신마비와 혼수상태에 빠진 70세 여성을 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

증 례

70대 여성이 2019년 1월 의식저하와 온몸이 마비되는 증상으로 응급실에 내원하였다. 내원 2시간 전 시장에서 구입한 대구와 고등어 요리를 해서 먹고, 집에서 키우는 고양이에게도 생선을 줬다. 2시간 후 온몸이 마비되는 듯한 증상이 발생하여 보호자와 함께 병원으로 오는 중 점차 의식과 호흡이 저하되었고, 응급실 내원 당시 의식수준은 혼미(stupor)하고 불규칙적이고 느린 호흡과 저혈압이 관찰되었다.

호흡부전을 치료하기 위하여 기관 삽관 및 기계환기를 시작하였고, 저혈압을 치료하기 위하여 수액과 승압제를 투여하였다. 하지만 의식저하는 계속 진행하여 얼마 지나지 않아 혼수상태가 되었고 동공이 확대되고 자발호흡도 없어졌다. 응급실에서 흉부 단순방사선 검사와

책임저자: 이 성 근
제주특별자치도 제주시 아란 13길 15
제주대학교 의학전문대학원 응급의학교실
Tel: +82-64-717-1924
Fax: +82-64-717-1168
E-mail: casa0140@gmail.com

투고일: 2021년 3월 2일
1차 심사일: 2021년 3월 4일
게재 승인일: 2021년 3월 19일

뇌전산화 단층촬영을 시행하였으나 이상소견은 관찰되지 않았다. 혈액검사에서 의식저하와 저혈압의 원인으로 의심되는 이상소견은 관찰되지 않았다. 환자의 과거력은 고혈압이 있었고, 고혈압약 이외에 다른 약물 복용력은 없었다. 당시 종류 미상의 어류에 의한 중독증상으로 진단하였고, 보호자가 본원에서 치료받기 위하여 상기 응급처치 후 전원 되었다.

본원 응급실 내원당시 환자는 자발호흡이 없어 기계환기에 의존하였고 활력징후는 혈압 42/28 mmHg, 맥박 60회/분, 호흡수 18회/분, 체온 36°C, 산소포화도 95%로 측정되었다. 이후 노르에피네프린 32 ug/min 투여하며 혈압은 안정적으로 유지되었다. 생선을 섭취한 후 반나절이 경과하였기 때문에 위장관 세척이나 활성탄 투여는 하지 않았다.

신체검사에서 의식은 글래스고 혼수척도 3점으로 혼수상태이고 동공크기는 6 mm/6 mm이고 양측 동공 반사와 각막 반사가 소실되었으나 전정 안구 반사는 정상반응을 보여 뇌간 기능의 저하소견이 관찰되었다. 청진 상 호흡음과 심음은 정상적이었다. 흉부 단순방사선 검사 및 뇌자기공명영상에서 이상소견은 관찰되지 않았다.

이전 병원에서 시행한 혈액검사에서는 정상 범위였지만 본원에서 시행한 심장효소검사에서 크레아틴 인산화효소(CPK)

1294 IU/L, 크레아틴 인산화효소 MB 동종효소(CK-MB) 25.65 ng/ml, 고민감도 트로포닌 T (hsTroponin T) 0.019 ng/ml로 상승소견 보였으나 심전도는 정상소견이었고 녹말분해효소 (amylase) 293 IU/L, 지방분해효소(lipase) 436 IU/L으로 상승소견 보였다(Fig. 1). 환자는 어류에 의한 중독과 호흡곤란 및 저혈압으로 인한 허혈성 장기손상이 진단되어 중환자실에 입원하였다. 보호자가 환자의 집에 가보니 생선을 먹이로 썼던 고양이는 죽어있었다고 한다.

입원 2일째에 시행한 뇌파검사에서 뇌기능이 약간 감소하였으나 심하지 않은 소견을 보였다. 입원 3일째 혈압이 상승하여 노르에피네프린을 감량 후 중단하였다. 입원 4일째에는 통증에 팔다리를 약간 움찔거리는 반응을 보였고, 동공 반사와 각막 반사가 정상으로 회복되어 신경학적 기능이 천천히 호전되는 양상을 보였다. 입원 6일째에는 글래스고 혼수척도가 6점으로 호전되어 통증과 소리자극에 눈을 뜨는 반응을 보였고, 통증자극시에 비 효과적인 자발호흡이 관찰되었다. 입원 8일째 글래스고 혼수척도 9점으로 지시에 적절히 반응할 정도로 의식은 호전되었고 자발호흡도 안정적으로 유지되었으나 사지 근력은 상지 3등급, 하지 2등급으로 회복이 더디었다. 입원 9일째 기계환기 이탈하였고 글래스고 혼수척도 15점으로 의식이 완전히

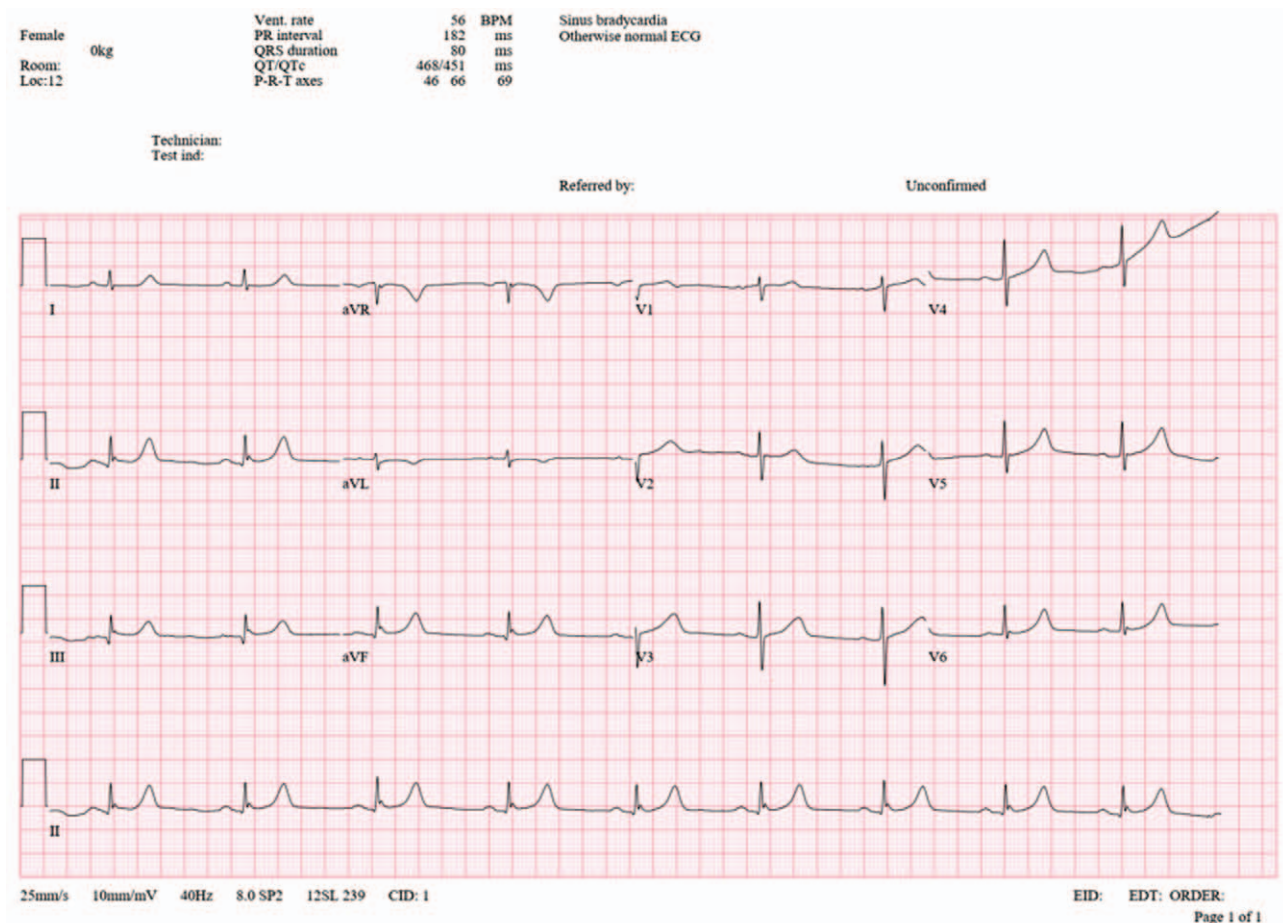


Fig. 1. Electrocardiogram at admission

회복되고 활력징후가 안정적으로 유지되어 입원 10일째 일반 병동으로 전동하였다. 입원 14일째 상하지 근력이 5등급으로 회복되었고 혈액검사상에서 심장효소수치와 녹말분해효소, 지방 분해효소 모두 정상수치로 회복되어 입원 17일째 퇴원하였다.

고 찰

시구아테라는 시구아톡신에 오염된 생선을 섭취하여 발생하는 식중독이다. 이 독소는 강력한 신경독으로 와편모류(dinoflagellates)인 *Gambierdiscus toxicus*가 생성하며, 초식성 어류가 먹는 해조류, 산호 및 해초에 달라붙는다. 그리고 더 큰 육식성 어류가 이러한 초식성 어류를 섭취하면서 독소가 축적된다. 시구아톡신은 어류에는 영향을 미치지 않지만 인간에게는 중독증상을 일으킨다. 그래서 먹이사슬에 따라 인간이 이 오염된 생선을 먹게 되면 식중독이 발생한다⁴⁾. 미국 질병통제예방센터의 연간 식중독 발병 통계에 따르면 해양 식중독 중 시구아테라는 약 18% 정도를 차지하고 있으며 전세계적으로 가장 흔한 해양 식중독으로 매년 10,000에서 50,000건이 발생한다³⁾. 시구아테라는 열대 및 아열대 지역, 특히 북위 35도에서 남위 35도 사이의 전 해역에서 발견되며 남태평양과 카리브해에서 주로 발생한다. 과거에는 연안지역이나 원주민 섬에 국한되었지만 전세계적으로 수산물 무역의 증가와 국제적인 관광객의 증가로 토착지역이 아닌 세계의 다른 지역에도 영향을 미친다. 또한 최근 기후 변화와 함께 그 발생범위가 확대되고 있어, 우리나라도 해수면의 온도 증가로 인하여 시구아테라가 발생할 가능성이 고려해야 한다⁵⁾.

시구아테라를 유발하는 어류는 꼬치고기류(barracuda), 농어과(grouper), 곶치(moray eel), 젓방어(amberjack), 철갑상어(sturgeon) 등이 대표적이지만 그 외 500종의 어류가 시구아테라를 유발하는 것으로 알려져 있다. 시구아톡신은 생선의 모양, 냄새 또는 맛에 영향을 미치지 않으며 생선을 얼리거나 소금에 절이거나 요리해도 독소가 파괴되지 않는다. 시구아톡신의 조직농도는 물고기 먹이사슬이 위로 올라감에 따라 증가하며, 큰 물고기가 더 많은 양의 시구아톡신에 오염될 가능성이 높다. 그리고 간이나 생식선과 같은 기관에 많이 축적되기 때문에 물고기의 내장을 먹으면 식중독 발생 가능성이 높다⁶⁾.

시구아톡신은 신경, 근육 및 심근의 전압 의존성 나트륨통로의 투과성을 증가시키고 세포를 파괴하여 중독증상을 유발한다. 시구아톡신에 오염된 어류를 섭취한 후 발병시간은 심한 중독의 경우 30분으로 짧고 경미한 경우에는 24-48시간으로 발병시간이 지연될 수 있다. 구토, 설사, 메스꺼움 및 복통 등 위장관 증상이 흔한 증상이며, 전신쇠약과 피로 때때로 신경 장애를 수반하는 경우도 있다. 신경장애에는 입술, 손발의 따끔거림, 비정상적인 온도인식장애, 가려움이 있으며 심한 경우에는 서맥을 동반한 저혈압, 호흡장애 및 호흡 마비가 발생할 수 있다. 현재 사람에서 시구아톡신 중독을 진단할 수 있는 생물표지자(biomarker)는 없기 때문에 임상증상과 경과, 물고기

를 섭취한 이력에 근거하여 진단을 하며, 비슷한 증상을 일으킬 수 있는 다른 원인을 배제하는 것이 중요하다. 감별해야 할 질환은 마비성 패류독, 신경독성 패류독, 복어독, 보툴리누스 독, 장바이러스G1, 유기인계 살충제 중독, 뇌수막염, 다발성경화증 등이 있다⁷⁾.

시구아테라의 치료는 주로 증상에 대한 보존적 치료이다. 금기 사항이 없다면, 가능한 빨리 위장관 세척이나 활성탄을 투여할 수 있다⁸⁾. 알려진 해독제는 없으므로, 증상에 맞는 보존적 치료를 할 수 있다. 다른 급성 중독과 마찬가지로 쇼크증상이 있는 환자에게는 수액 소생이 필요할 수 있으며 서맥에는 아트로핀 투여가 효과적일 수 있다. 만니톨은 가장 많이 연구된 치료제이며 무작위 맹검 임상실험에 의해 평가된 유일한 치료제이다^{9,10)}. 만니톨은 급성기 동안 신경학적 증상의 강도를 감소시키고 증상의 지속기간을 단축시키는 효과가 있다는 연구결과가 있으나 무작위 맹검 임상 실험에서 그 효과가 입증되지 않았기 때문에 만니톨의 사용은 논란의 여지가 있다¹¹⁻¹³⁾.

본 환자는 내장을 포함한 생선 요리를 먹은 후 2시간 만에 전신에 힘이 빠지는 증상이 발생하였고, 곧이어 호흡부전과 저혈압, 의식저하가 빠르게 진행하였다. 역학조사에 따르면 환자는 시장의 생선가게에서 대구와 고등어를 구매했으며 구매한 생선의 원산지는 기억하지 못하였고, 그 가게는 복어를 취급하지 않는다고 한다. 환자는 생선 조림 요리를 해먹었다고 하며, 요리하고 남은 생선을 고양이에게 주었다고 한다. 이전 연구에 의하면 시구아톡신은 사람뿐 아니라 개와 고양이에도 운동실조, 마비, 호흡곤란, 구토, 설사 등의 중독증상을 일으킬 수 있다¹⁴⁾. 또 최근 시구아톡신에 중독된 개와 고양이의 치료와 예후에 대한 연구에서는 중독된 고양이의 약 10% 가량이 사망 또는 안락사 하였다는 결과를 보였다¹⁵⁾.

생물표지자 등의 진단방법이 없기 때문에 본 환자에서 시구아테라가 확진된 것은 아니며 테트로도톡신이나 패류독 등의 다른 신경독에 중독되었을 가능성을 배제할 수는 없다. 하지만 환자의 증상이 시구아테라를 일으키는 어류를 섭취 후 발생하였고 패류나 복어에 노출이 되었을 가능성이 매우 낮은 점, 환자의 증상이나 임상경과를 일으킬 만한 다른 기저질환이 없고 혈액검사와 영상검사에서도 이상소견이 없다는 점, 환자뿐 아니라 같이 먹은 고양이에게도 중독증상이 발생한 점을 미루어 볼 때 시구아테라의 가능성이 높을 것으로 판단된다.

우리나라에서 보고된 시구아테라 사례는 매우 드물지만 가벼운 위장관 증상만 발생하는 경우 증상만으로 진단하기 어렵기 때문에 단순한 식중독으로 진단되어 과소평가 되었을 가능성이 있다¹⁶⁾. 우리나라와 가까운 일본에서는 이전부터 아열대 해역에 해당하는 오키나와 지방을 중심으로 시구아테라에 의한 피해사례가 있었으며 최근에는 온대해역에 해당하는 일본 중부지역에서도 피해사례가 보고되고 있다¹⁷⁾. 이는 지구 온난화로 인한 해수면의 상승과 평균 표층수온이 증가하며, 그로 인하여 아열대 어종이 일본뿐만 아니라 한반도 해양 생태계에서 영향을 확장해가고 있기 때문이다. 국내 연구에서도 2011년

에 제주도 주변 해역과 남해안에서 Gambierdiscus 속을 포함한 저서맹독부착외편모조류가 다수 출현하고 있다는 것을 최초 보고하였고, 2017년도 남해안에서 Gambierdiscus caribaeus가 확인되었다는 보고가 있어 우리나라도 더 이상 시구아테라에 안전하지 않으며 향후 시구아테라의 발생 가능성을 고려하여 지속적인 모니터링 등 추가연구가 필요할 것으로 판단된다¹⁸⁾.

결론

시구아테라는 전세계적으로 가장 흔한 해양 식중독이지만 한국에서는 잘 알려져 있지 않고 다른 식중독과 증상으로 감별하기 쉽지 않기 때문에 음식 섭취력에 대한 면밀한 청취가 필요하다. 시구아테라가 의심이 된다면 가급적 빨리 위장관 세척과 활성탄 투여를 고려하고, 증상이 심할 수 있으므로 적극적인 감시와 보존적 치료를 고려해야 한다. 특히 의심되는 생선을 복용 후 신경학적인 증상이 발생하는 경우 만니톨 투여를 고려해야 한다. 그리고 한국에서 발병사례가 거의 없지만 향후 사회, 환경적 변화로 인한 유입 가능성을 고려하여 이에 대한 대처방안을 마련해야 한다.

ORCID

Sung Kgun Lee (<https://orcid.org/0000-0002-0749-933X>)

Jeong Ho Kang (<https://orcid.org/0000-0002-0108-0247>)

REFERENCES

1. Isbister GK, Kiernan MC. Neurotoxic marine poisoning. *Lancet Neurol*. 2005;4:219-28.
2. Mustafa M, Yoshida T, Waheed Z. Seafood poisoning, symptom, treatment, and prevention. *Borneo Journal of Marine Science and Aquaculture (BJoMSA)*. 2018;2:64-9.
3. Kang GJ. Method development and monitoring of ciguatoxin in fish. National Institute of Food and Drug Safety Evaluation. 2018.
4. Pearn J. Neurology of ciguatera. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2001;70:4.
5. Lehane L. Ciguatera update. *Medical journal of Australia* 2000; 172:176-9.
6. Traylor J, Singhal M. Ciguatera Toxicity. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2020, StatPearls Publishing LLC.; 2020.
7. Friedman MA, Fernandez M, Backer LC et al. An Updated Review of Ciguatera Fish Poisoning: Clinical, Epidemiological, Environmental, and Public Health Management. *Mar Drugs* 2017;15.
8. Bum Jin Oh, Hyung Keun Roh. (2013). Proper Understanding and Application of Gastric Lavage. *Journal of the Korean society of clinical toxicology*, 11(1), 1-8.
9. Schnorf H, Taurarii M, Cundy T. Ciguatera fish poisoning: a double-blind randomized trial of mannitol therapy. *Neurology* 2002;58:873-80.
10. Bagnis R, Spiegel A, Boutin J et al. Evaluation of the efficacy of mannitol in the treatment of ciguatera in French Polynesia. *Médecine tropicale: revue du Corps de santé colonial* 1992;52: 67-73.
11. Pearn JH, Lewis RJ, Ruff T et al. Ciguatera and mannitol: experience with a new treatment regimen. *Medical journal of Australia* 1989;151:77-80.
12. Palafox NA, Jain LG, Pinano AZ et al. Successful treatment of ciguatera fish poisoning with intravenous mannitol. *Jama* 1988;259:w2740-2.
13. Blythe D, Fleming L, Ram Ayyar D et al. Mannitol therapy for acute and chronic ciguatera fish poisoning. *Memoirs of the Queensland Museum Brisbane* 1994;34:465-70.
14. Gray MJ, Gates MC. A descriptive study of ciguatera fish poisoning in Cook Islands dogs and cats: Exposure history, clinical signs, and formulation of a case definition. *Veterinary world* 2020; 13:372.
15. Gray MJ, Gates MC. A descriptive study of ciguatera fish poisoning in Cook Islands dogs and cats: Treatment and outcome. *Veterinary world* 2020;13:1269.
16. MJ Cha, JH Choi, HU Lee et al. A case of neurologic symptom in association with intoxication after ingestion of codfish intestine. *J Korean Neurol Assoc* 2007;25:263-5.
17. Baek S-H. Occurrence of the Toxic Benthic Dinoflagellate Gambierdiscus spp. in the Uninhabited Baekdo Islands off Southern Coast and Seopsoom Island in the Vicinity of Seogwipo, Jeju Province, Korea. *Ocean and Polar Research* 2012;34:65-71.
18. Baek SH. First Report for Appearance and Distribution Patterns of the Epiphytic Dinoflagellates in the Korean Peninsula. *Environmental Biology Research* 2012;30:355-61.