

= 증례보고 =

메탄올에 의한 중독성 약시의 치험 1예

방재순 · 양홍석 · 노승수 · 장윤희

아주대학교 의과대학 안과학교실

목적 : 메탄올 음독 후 양안 시력 저하를 보인 환자에서 고용량 스테로이드를 전신적으로 투여하여 단안의 시력 향상을 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례요약 : 64세 남자 환자가 메탄올이 든 자동차 유리 세정제를 음독 후 우안 안전수지, 좌안 안전수동의 시력 감소를 주소로 본원에 내원하여 고용량 스테로이드 치료를 시행하였다. 고용량 스테로이드 정맥 주사를 3일간 투여한 후 경구 투약으로 바꾸고 1주일 간격으로 용량을 감량하였다. 치료 5일째 시력은 우안 0.4, 좌안 안전 수동으로 점차 호전 보였으며, 치료 16일째 시력은 우안 0.8, 좌안 안전 수지였다. 치료 2개월째 우안 시력은 1.0, 좌안 시력은 안전 수지였고 우안의 시유발전위검사는 정상 소견이었다. 좌안의 시기능은 호전되지 않았고 시신경 유두의 창백이 보였으며 시유발전위검사서 P100 잠복기의 연기가 관찰되었다.

결론 : 메탄올에 의한 중독성 약시가 단안에서 호전된 예를 보고하는 바이다.

〈한안지 48(12):1731-1735, 2007〉

메탄올은 메틸알코올이라고도 하며 분자식 CH_3OH , 분자량 32.04, 어는점 -97.78°C , 끓는점 64.65°C , 비중 0.7928으로 메탄의 수소원자 1개를 히드록시기 (-OH)로 치환한 것이다. 어는점이 낮기 때문에 자동차의 내한연료나 자동차 유리 세정제로 쓰이고 유기합성의 원료나 용제, 시약 등으로 사용된다. 메탄올의 소량 섭취에 의해서도 시력장애가 초래된다는 것은 일반적으로 잘 알려진 사실이며,¹⁻³ 이것은 메탄올의 대사 과정에서 생긴 포름산의 망막과 시신경에 대한 독성에 기인하는 것으로 밝혀져 있다. 메탄올 중독 시 전신적 치료로 엽산의 복용이나 혈액 투석이 임상적으로 쓰여지고 있지만 메탄올 중독에 의한 시력 저하의 치료로는 스테로이드 정맥 투여로 시력 향상을 보인 예가 최근 드물게 발표되고 있으며^{4,5} 국내에서는 시력 향상에 대한 보고가 없는 실정이다. 저자들은 메탄올 중독에 의한 시력 저하를 보인 환자에서 고용량 스테로이드 전신적 투여

후 단안의 시력 호전을 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

증례보고

64세 남자 환자가 내원 3일 전 자동차 유리 세정제 300 cc를 술로 오인하여 오전, 오후에 나눠 2회 음독한 후 증상 없이 지내다가 음독 3일째 양안 시력 감소를 호소하며 본원 응급실에 내원하였다. 환자는 갑작스런 시력 감소의 원인이 될만한 외상 경험이나 안과 병력을 가지고 있지 않았으며 내원 당시의 교정 시력은 우안 안전수지, 좌안 안전수동이였다. 양안 동공 산대 소견과 대광 반사가 약화된 것 외에 세극등 현미경 검사와 안압 검사, 안저검사서 이상소견은 관찰되지 않았다. 환자는 대사성 산증을 교정하기 위해 본원 응급의학과에 입원하였다. 입원 후 엽산 5 mg (Folin Tab, 한국유나이티드, 한국)을 하루 3번 복용하였다. 음독 4일째, 양안 시력은 안전수동이였으며 시유발전위검사 P100 잠복기의 연기는 관찰되지 않았으나 진폭이 크게 감소되어 있었다(Fig. 1). 환자는 음독 후 6일째부터 Methyprednisolone 1.0 g (Solumedrol[®], Pharmacia, USA)을 3일간 정맥 주사 받았고 혈액 순환 개선제 (Tanamin[®] Tab 40 mg, 유유산업, 한국)를 하루 3번 복용하였다. 스테로이드 정맥 주사를 받은 후에는 경구 Prednisolone (Solondo Tab, 유한양행, 한국)

〈접수일 : 2007년 3월 26일, 심사통과일 : 2007년 8월 21일〉

통신저자 : 장 윤희
경기도 수원시 영통구 원천동 산5
아주대학교병원 안과
Tel: 031-219-5260, Fax: 031-219-5259
E-mail: ynchang@ajou.ac.kr.

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

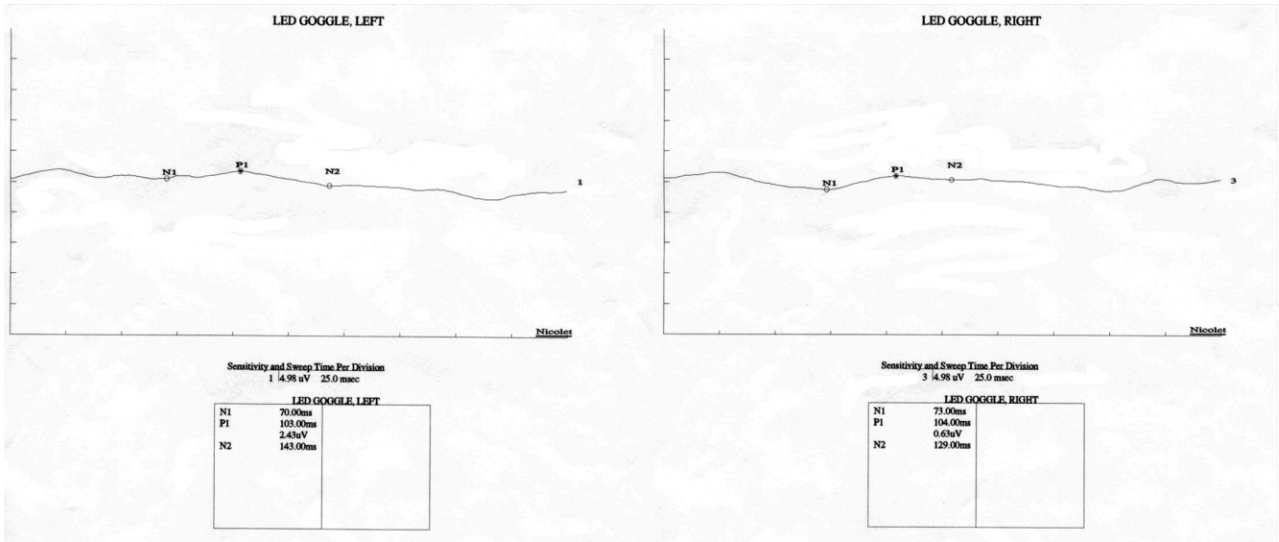


Figure 1. At the 4th day after intoxication, the VEP showed no definite P100 delay but amplitude decreased significantly in both eyes.

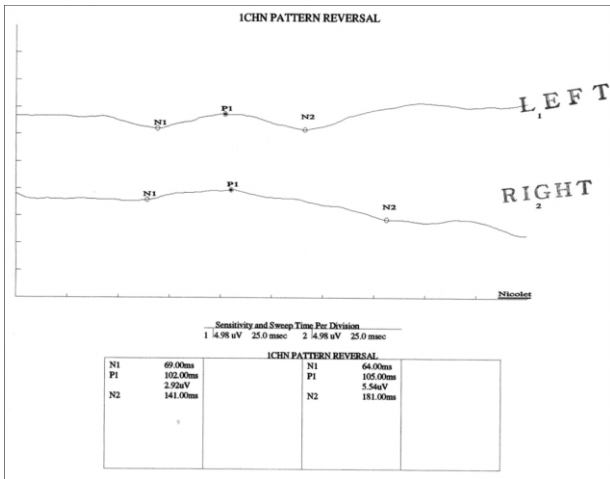


Figure 2. At the 8th day after methylprednisolone treatment, the amplitude of VEP improved in the right eye. But no recovery was noted in the left eye. No P100 delay was noted in both eyes.

을 단계적으로 감량 복용하였다. 스테로이드 치료 4일째 안전수지로 약간의 시력 호전을 보였으며, 양안의 안저검사상 이상소견은 없었고 양안 시신경 유두의 형태적 이상은 발견되지 않았다. 시유발전위검사 상 양안에서 P100의 이상 소견은 관찰되지 않았고 진폭은 음독 4일째의 검사에 비해 증가하였다. 스테로이드 치료 5일째에는 우안 시력 0.4, 좌안 시력 안전 수등으로 우안은 시력 호전을 보였으나 좌안은 상대 구심성 동공 운동 장애가 의심되는 등 시기능상의 큰 호전이 관찰되지 않았다. 스테로이드 치료 8일째에는 우안 시력 0.7, 좌안 시력은 안전수지였고 안저검사 상 이상소견 발견

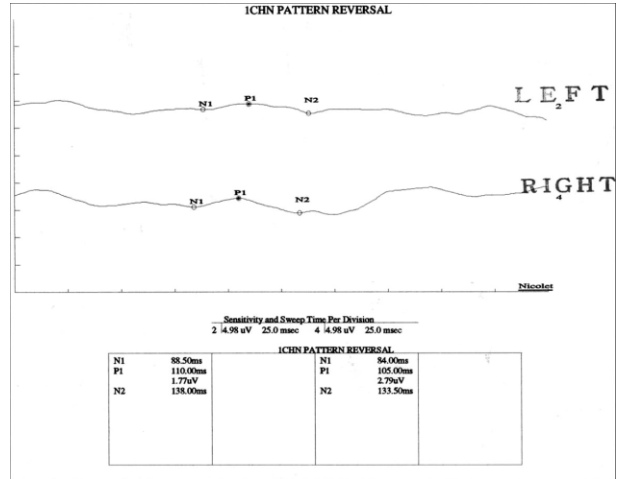


Figure 3. At the 2nd month after methylprednisolone treatment, the VEP was normalized in the right eye. But P100 delay and low amplitude was noted in the left eye.

되지 않았다. 시유발전위검사 상 양안에서 P100 이상 소견은 관찰되지 않았고 우안의 진폭 증가가 관찰되었다(Fig. 2). 스테로이드 치료 16일째 우안 시력 0.8, 좌안 시력 안전수지변별이었고 치료 2개월째에는 우안 시력은 1.0, 좌안 시력은 안전 수지로 우안의 시력 호전 관찰되었다.

시유발전위검사 상 우안은 거의 정상화된 변수 측정치와 진폭이 관찰되었지만 좌안은 호전 소견을 보이지 않았고 P100 잠복기의 연기가 나타났다(Fig. 3). 안저 검사 상 황반 등 망막의 이상소견은 관찰되지 않았으나 시신경 유두 검사에서 좌안의 시신경 위축 소견이 나타났다(Fig. 4).

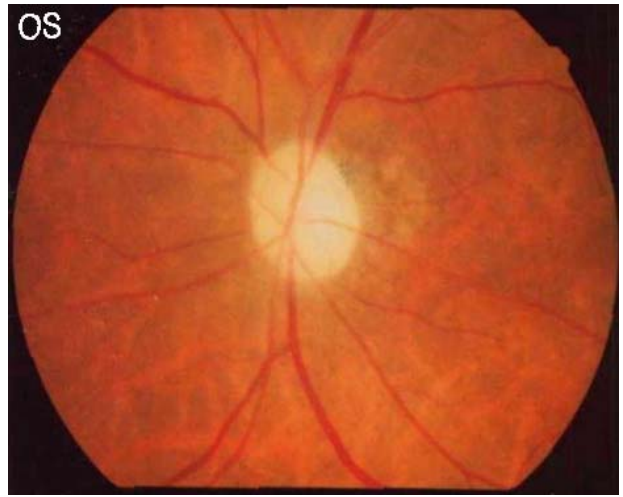


Figure 4. At the 2nd month after methylprednisolone treatment, the disc of the right eye had no definite abnormality. But the disc of the left eye showed slight pallor.

고 찰

메탄올은 에탄올과 같은 방법으로 산화되어 대사되지만 에탄올과는 다르게 아세트 알데하이드 대신 포름 알데하이드를 생산하게 된다. 포름 알데하이드는 조직의 단백질과 반응하여 여러 효소계를 무력화 시키기도 하고 포름산으로 전환되어 직접적으로 조직에 독성을 일으키게 된다. 메탄올의 대사 과정은 간에서만뿐만 아니라 망막에서도 일어나며 망막에서 대사되어 생산된 포름 알데하이드와 포름산이 망막과 시신경 독성에 주요한 역할을 하게 된다.^{2,6} 메탄올은 여러 화학 물질의 용매로써 쓰여 지고 있는데 이에 의한 중독은 대부분이 음용을 통해 일어나며 드물게 흡입이나 경피를 통해 일어날 수 있다. 메탄올에 의한 중독 증상은 메탄올의 대사 산물에 의해 일어나기 때문에 중독으로부터 증상이 나타나기까지는 약 30시간 정도 걸리는 것으로 알려져 있다.³ 메탄올 중독에 의한 안증상은 약간의 시력 감소에서부터 실명에 이르기까지 다양하게 나타난다. 안내 독성이 진행될수록 시신경 유두의 울혈로 시작되어 시신경 유두연과 망막의 부종이 일어나게 되고 메탄올 중독 환자의 망막 조직 검사에서는 망막 신경절 세포와 시신경의 괴사가 관찰되게 된다.⁷ 이런 괴사는 포름산에 의해 미토콘드리아의 파괴와 망막 색소 상피 세포, 시신경, 광 수용체의 공포 형성에 의한 것으로 쥐를 이용한 동물 실험에서 연구되어져 있다.⁸

메탄올 중독의 치료에 있어서 과거에는 척수액 교환이나 갑상선 추출물, 위세척 등이 쓰인 적이 있었으나 임상적인 성과는 없었다. 에탄올은 메탄올과 경쟁적으로 작용하여 포름산으로의 대사를 막음으로 인해 메탄올의 독성을 줄일 수 있지만 에탄올 자체에 의한 독성

으로 인해 그 치료제로는 쓰일 수 없다. 그 이외의 메탄올 중독의 치료 방법으로 포름산을 산화시켜 포름산에 의한 조직 손상을 막는 엽산의 복용이나⁹ 메탄올의 대사 물질을 물리적으로 제거하는 혈액 투석 등이 임상적으로 쓰여지고 있으나 실제 치료 결과에서는 유용한 가치를 보여주고 있지 못하다.¹⁰ 시력 감소는 메탄올 음독량과 음독 후 치료까지의 기간에 좌우된다고 하였으나 음독 후 치료까지의 기간에 따른 시력 예후는 연구마다 다른 결과를 보여 주고 있다.^{4,5,11} 메탄올 중독 후의 시력 저하에 대해서는 잘 알려져 있으나 그 치료에 관해서는 세계적으로 보고가 드물다.^{4,11} 국내에서는 이 등이 메탄올 중독 3일 후에 시력 감퇴를 보인 2예에서 비타민 B, C 등의 치료를 보고한 적이 있으나 1예에서는 최종 시력이 양안 광각이었고 다른 예에서는 단안의 시력이 0.04에서 0.08로 미미하게 호전되었다.¹² 또한 송등은 메탄올 중독 3일 후에 의식 저하와 호흡 곤란을 동반한 시력 감소를 보인 예를 보고한 적이 있고 이 증례의 환자는 고용량 스테로이드로 치료로 광각 없음에서 안전 수지로 약간의 시력 향상을 보이다가 시신경 위축이 진행되면서 최종 시력 양안 광각 없음으로 관찰되었다.¹³ Shukla et al⁴은 메탄올 음독 후 무광각에서 6/60까지의 시력 저하 분포를 보인 17명의 환자를 대상으로 고용량 스테로이드 정맥 주입과 스테로이드 경구 투여를 통해 2명을 제외한 대부분의 환자에서 치료 3개월 째에 6/60에서 6/6까지의 분포로 시력 향상을 보인 예를 보고한 적이 있고 Sodhi et al⁵도 무광각에서 6/60까지의 시력저하 분포를 보인 4명의 메탄올 중독 환자에서 고용량 스테로이드 치료 후 2개월 째에 안전수지에서 6/9까지의 분포로 호전된 시력을 보고한 바 있다. 본 증례에서 고용량 스테로이드 치료로 메탄

올 음독 후의 시력 저하가 호전되었으나 단안에서만 치료에 반응을 보였다. 환자의 내원 당시 측정된 시력은 우안 안전수지, 좌안 안전수동으로 내원 당시의 시력이 치료 후의 예후에 있어서 중요하게 작용할 수 있는 가능성이 있으며 내원 당시에는 차이가 없었으나 치료 2달째의 좌안 시신경 유두 모양이 우안에 비해 창백한 것은 양안에 있어서 메탄올의 대사과정이나 그 독성 물질인 포름산에 대한 저항이 달라 좌안에서만 병변이 진행된 것이라고 생각해 볼 수 있을 것이다. 시유발전위 검사에서 진폭은 시신경의 손상보다는 시력과 관련이 깊고 P100 잠복기의 연기 소견이 시신경 이상에 따른 변화를 반영하는데 더욱 민감한 것이라고 알려져 있다.¹⁴ 본 증례에서 경과 관찰 기간 동안 우안 시유발전위 검사의 진폭 증가는 시력의 호전과 관련이 깊고 좌안은 시력 호전이 미미하였으므로 지속적인 진폭 감소가 나타난 것임을 알 수 있다. 또한 음독 후 2개월 째에 P100잠복기의 연기 소견이 좌안에서 관찰되는 것은 좌안에서 시신경 손상이 진행되었다는 것을 판단할 수 있다.

메탄올 중독은 수 시간 내에 실명까지 이르게 하는 심각한 시력 저하를 유발한다. 메탄올에 의한 시력 저하의 기전으로 구후 시신경병증 등이 알려져 있고⁶ 본 증례에서도 볼 수 있는 바와 같이 시력이 회복되지 않은 좌안에서 시신경 유두의 모습이 위축되어 있는 것으로 미루어 보아 메탄올에 의한 중독성 약시의 치료에 있어서도 시신경 병증에서의 치료와 마찬가지로 고용량 스테로이드 치료가 선택될 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 고용량 스테로이드 치료 시 다양한 합병증이 발생할 수 있으므로 이런 점에 대하여 의사는 고용량 스테로이드 치료 전 환자에게 주의 깊게 설명하여야 한다. 본 연구의 한계점으로는 환자가 순수한 메탄올이 아닌 자동차 유리 세정제에 음독하여 정확한 메탄올 음독 용량과 농도를 알지 못한다는 점과 환자의 시기능 상실의 자동차 유리 세정제에 담긴 메탄올 외의 계면활성제나 기타 불순물 등에 의해 발생했을 가능성이 있다는 점이다. 하지만 대부분의 자동차 유리 세정제는 물 이외에 메탄올이 약 30% 가량 포함되어 있어서 음독된 메탄올의 양을 간접적으로 가늠해 볼 수 있으며 일반적으로 자동차 유리 세정제에 쓰이는 계면활성제는 리니아 알킬 벤젠 설포산 나트륨으로 이 물질에 의한 시기능 상실의 보고는 알려져 있지 않아 환자의 시기능 상실이 메탄올에 의한 것이라고 생각할 수 있다.

또한 다른 한계점으로, 메탄올은 시신경 독성뿐만 아니라 망막 독성에 의해서도 시력저하를 유발하게 되는데^{2,6} 망막 전위도 검사나 안전위도 검사를 시행하지 못

해 망막 기능 저하 정도를 알지 못했다는 점이다. 앞으로, 음독된 메탄올의 용량, 농도와 이에 따른 망막과 시신경의 기능 상실 정도와의 관계에 대한 연구와 엽산 복용이나 투석이 시력 변화에 미치는 영향을 배제할 수 있는 체계적인 연구가 필요할 것으로 사료되는 바이다.

참고문헌

- 1) Onder F, Ilker S, Kansu T, et al. Acute blindness and putaminal necrosis in methanol intoxication. *Int Ophthalmol* 1998-1999;22:81-4.
- 2) Rang HP, Dale MM, Ritter JM. *Pharmacology*, 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999;628-9.
- 3) Becker CE. Methanol poisoning. *J Emerg Med* 1983;2:47.
- 4) Shukla M, Shikoh I, Saleem A. Intravenous methylprednisolone could salvage vision in methyl alcohol poisoning. *Indian J Ophthalmol* 2006;54:68-9.
- 5) Sodhi PK, Goyal JA, Mehta DK. Methanol induced optic neuropathy: treatment with intravenous high dose steroids. *Int J Clin Pract* 2001;55:599-602.
- 6) Sharpe JA, Hostovsky M, Bilbao JM, Rewcastle NB. Methanol optic neuropathy: A histopathological study. *Neurology* 1982;10:1093-100.
- 7) Treichel JL, Murray TG, Lewandowski MF, et al. Retinal toxicity in methanol poisoning. *Retina* 2004;24:309-12.
- 8) Eells JT, Henry MM, Lewandowski MF, et al. Development and characterization of rodent model of methanol-induced retinal and optic nerve toxicity. *Neurotoxicology* 2000;21:321-30.
- 9) Martinasevic MK, Green MD, Baron J, Tephly TR. Folate and 10-formyltetrahydrofolate dehydrogenase in human and rat retina: relation to methanol toxicity. *Toxicol Appl Pharmacol* 1996;141:373-81.
- 10) Barceloux DG, Bond GR, Krenzelok EP, et al. American Academy of Clinical Toxicology Practice guidelines for the treatment of methanol poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol* 2002;40:415-46.
- 11) Pappas SC, Silverman M. Treatment of methanol poisoning with ethanol and hemodialysis. *Can Med Assoc J* 1982;15:1391-4.
- 12) Lee HK, Hwang BK, Kong SM. 2 Cases of toxic amblyopia caused by acute methanol poisoning. *J Korean Ophthalmol Soc* 1982;23:259-63.
- 13) Song MS, Yoon BJ. A case of optic atrophy following methanol poisoning. *J Korean Ophthalmol Soc* 1989;30:1021-4.
- 14) Park HK, Kim MM, Hahn DK. Evaluation of VEP in optic nerve diseases and Amblyopia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1568-73.

=ABSTRACT=

A Case of Toxic Amblyopia Caused by Methanol Intoxication

Jae Soon Bang, M.D., Hong Seok Yang, M.D., Seung Soo Rho, M.D., Yoon-Hee Chang, M.D.

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose: To report a case of visual improvement in methanol poisoning treated with intravenous methylprednisolone.

Case summary: A 64-year-old man presented with decreasing vision in both eyes after ingesting a car window cleanser. His initial visual acuity was the ability to count fingers in the right eye and hand motion in the left eye. The patient received intravenous methylprednisolone (1.0 gram), slowly over 1 hour. The same dose of methyl prednisolone was repeated on the second and third day. Then, oral prednisolone was given and tapered over a period of 7 weeks. On the 5th day after treatment, there was an improvement in the visual acuity of the right eye to 0.4 but no improvement of vision was observed in the left eye. On 16th day after treatment, the visual acuity was 0.7 in the right eye and counting fingers in the left eye. At 2 months after ingestion, the visual acuity of the right eye returned to 1.0 with no improvement in the left eye. Optic disc pallor was suspected and P100 delay was observed in the left eye with VEP showing a favorable outcome in the right eye.

Conclusions: A visual improvement of 1 eye was observed in methanol poisoning treated with intravenous methylprednisolone.

J Korean Ophthalmol Soc 48(12):1731-1735, 2007

Key Words: Amblyopia, Intoxication, Methanol, Steroid

Address reprint requests to **Yoon-Hee Chang, M.D.**

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine

#San 5, Wonchon-dong, Youngtong-gu, Suwon 443-729, Korea

Tel: 82-31-219-5260, Fax: 82-31-219-5259, E-mail: yhchang@ajou.ac.kr.