

증례

과탄산 나트륨 음독 후 발생한 심한 위장관 손상 1례

한양대학교 의과대학 응급의학교실

원태영 · 김승우 · 강보승 · 임태호

A Case of Serious Caustic Injury on Gastrointestinal Tract after Ingestion of Sodium Carbonate Peroxyhydrate

Tae Young Won, M.D., Seung Woo Kim, M.D., Bo Seung Kang, M.D., Tai Ho Im, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Laundry detergent ingestions are generally considered to have minor consequences. But some detergent ingestions have severe consequences. Unlike household bleaches contain sodium hypochlorite, bleaching agents that contain sodium carbonate have the potential to cause significant mucosal damage to the gastrointestinal tract if ingested. Especially, when ingested in solid form of Sodium carbonate, corrosive injury is much heavier. Therefore, patient who ingest sodium carbonate peroxyhydrate need more intensive management than patient who ingest other bleaches. We experienced a case of serious caustic injury after ingestion of Sodium Carbonate Peroxyhydrate. We report this case with review of literature.

Key Words: Caustic injury, Bleach, Sodium Carbonate Peroxyhydrate

서론

과탄산 나트륨(Sodium Carbonate Peroxyhydrate)은 옥시크린(oxyclean)이라는 상품명으로 국내에서 널리 사용되는 알칼리 제제로서 의류의 살균, 표백을 위해 가정에서 많이 사용하는 분말형태의 산소계 표백제이다^{1,2)}. 이러한 산소계 표백제 이외에 많이 사용되는 가정용 표백제는 락스라는 상품명으로 판매되고 있는 차아염소산 나트륨(Sodium hypochlorite)이며 대개 2~4%의 농도로 되어 있다³⁾. 차아염소산 나트륨은 경도 또는 중등도의 자극성을 가지고 있어 접촉시 피부나 눈의 점막에 대한 자극을

유발하며, 마셨을 경우 중등도의 구강 및 식도, 위장관 자극 증상을 일으킬 수 있지만, 보통 조직의 파괴와는 관련이 없어 심한 위장관 손상은 드문 것으로 알려져 있다⁴⁾. 이와 같이 차아염소산 나트륨 음독에 대한 연구는 많고 그 증상의 경미함이 알려진 반면 탄산 나트륨(Sodium carbonate)을 주성분으로 하는 표백제 음독에 대한 문헌은 매우 드문 실정이다.

이에 저자들은 주성분이 과탄산 나트륨인 분말형태의 산소계 표백제를 음독 후 위장관의 심한 부종과 위벽내부에 가스를 형성한 심한 부식성 손상 1례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

증례

81세 여자 환자가 과탄산 나트륨(옥시크린®) 음독의 심되어 본원 응급의료센터로 내원하였다. 환자는 약 8년 전부터 치매를 앓고 있어 주로 집에서만 지내고 있었고,

책임저자: 임 태 호

서울특별시 성동구 행당동 17번지

한양대학교병원 응급의학과

Tel: 02) 2290-9279, Fax: 02) 2290-8999

E-mail: erthim@hanyang.ac.krr

내원 당일 딸이 외출 후 돌아와보니 환자 주위에 옥시크린이 흩어져 있고 옷가지와 얼굴에 묻어 있으며 그 양이 줄어든 것 같아 옥시크린을 먹은 게 의심된다고 하였다. 과거력 및 가족력 상 특이 사항은 없었다. 치매로 인해 환자의 협조가 적절하지는 않았으나 계통적 문진 상 호소하는 증상은 없었다. 생체 활력징후는 혈압 110/80 mmHg, 체온 36.0°C, 맥박 80회/분, 호흡수 20회/분 이었다. 신체검진 상 구강과 인후부에 약간의 발적은 있었으나 부종 및 폐양 등의 소견은 발견할 수 없었다. 흉부 검진상 다소 빠른 호흡과 우측 상폐엽의 호흡음감소를 보였다. 복부 검진 상 압통은 없었으며 정상 장음을 보였다. 일반 혈액 검사 상, 백혈구 11,900 /mm³ (Seg 92.5%), 혈색소 11.2 g/dl, 혈소판 211,000 /mm³ 이었다. 생화학적 검사 상 Na/K/Cl 158/3.2/114 mEq/L, BUN/Cr 8.4/0.7 mg/dl, AST/ALT 17/11 IU/L, LDH/CPK 177/22 U/L 이었다. 내원 시 산소 투여없이 시행한 동맥혈 가스검사 소견은 pH 7.523, PaCO₂ 41.7 mmHg, PaO₂ 55.9 mmHg, HCO₃⁻ 33.5 mmol/L 였으며 소변 검사는 실시하지 못했다. 흉부 방사선 촬영상 우측 상부엽에 무기폐 소견이 관찰 되었고 복부 방사선 촬영상 특이소견은 없었다(Fig. 1A, Fig. 2A). 심전도 상 모든 흉부유도에서 비특이적인 ST-T 파 변형소견을 보였다.

환자의 음독여부를 확진할 수는 없었으나 고령이고 우측 상폐엽의 무기폐 소견, 혈액 검사상의 백혈구 증가증 및 동맥혈 가스 검사상의 대사성 알칼리혈증, 전해질 불균

형 등의 이상소견이 관찰되므로 입원하여 추적검사 및 상부위장관 내시경술이 필요함을 보호자들에게 여러번 권유하였으나 환자가 증상이 없다는 이유로 내원 3시간 만에 자의퇴원 하였다.

퇴원 17시간 후 환자는 복통을 호소하며 응급의료센터로 재방문하였다. 재방문시 생체 징후는 혈압 110/80 mmHg, 체온 37.4°C, 맥박 76회/분, 호흡수 24회/분 이었다. 신체검사 상의식 상태는 혼돈 상태였으며 경도로 탈수된 혀가 관찰 되었다. 여전히 구강과 인후부에 약간의 발적은 있었으나 부종 및 폐양 등의 소견은 발견할 수 없었다. 흉부 진찰상 우측 상폐엽의 호흡음은 처음 내원시와 같은 정도로 감소되어 있었다. 복부 촉진 상 복부 전체가 비교적 단단했으며 압통과 불분명한 반발통이 있었고, 장음은 감소되어 있었다. 다시 시행한 혈액 검사 상 백혈구 8,200 /mm³ (Seg 89.2 %), 혈색소 7.9 g/dl, 혈소판 159,000 /mm³ 이었다. 생화학적 검사 상 Na/K/Cl 158/2.6/114 mEq/L, BUN/Cr 23/0.8 mg/dl, AST/ALT 12/8 IU/L, LDH 187 U/L 이었다. 동맥혈 가스검사 소견 (FiO₂: 0.2) 상 pH 7.474, PaCO₂ 36.3 mmHg, PaO₂ 50.3 mmHg, HCO₃⁻ 25.8 mmol/L 였으며, 자가 배출 소변 검사 상 pH 7.5, SG 1.020, 요단백 1+, 백혈구 20-29 /HPF, 적혈구 0-1 /HPF 이었다.

재방문시 촬영한 흉부 방사선 소견은 처음 사진에 비해 특별한 변화는 없었으나, 복부 방사선 소견은 전 소장과 대장에 걸쳐 가스로 인한 장관 팽창 소견과 위내 위석

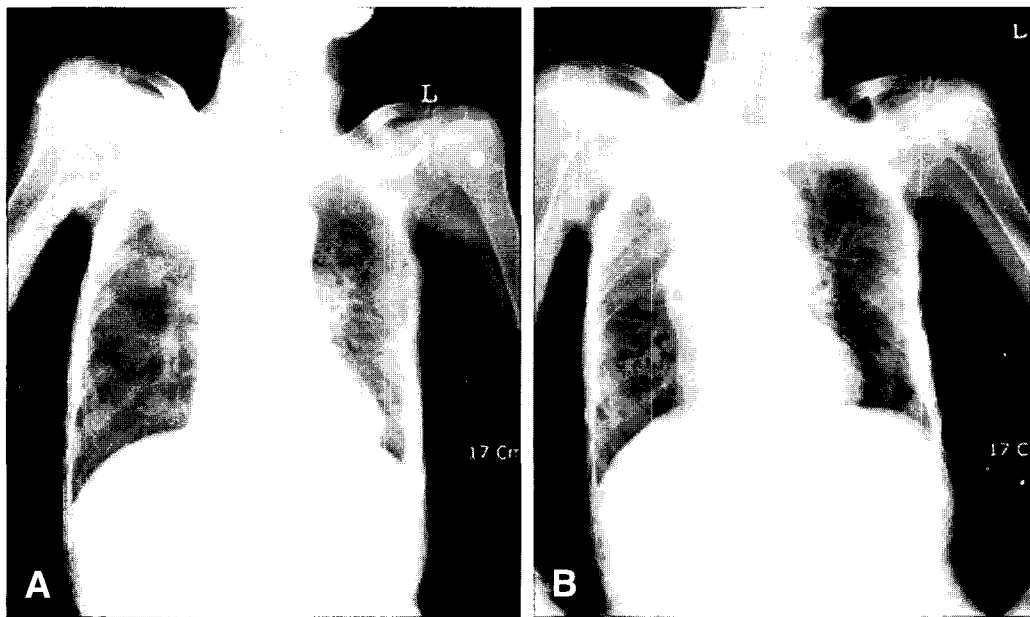


Fig. 1. Chest PA at admission shows atelectasis of right upper lobe (A). Follow-up chest PA performed 17 hrs after admission shows atelectasis of right upper lobe & pulmonary congestion on both lung field (B).

(Bezoar) 으로 의심되는 위내 이물 소견이 관찰되었다 (Fig. 1B, Fig. 2B). 추가적인 검사로 응급 상부 위장관 내시경 검사를 권유했으나 검사시의 부작용과 진정제 사용 가능성 및 이에 따른 위험성에 대해 보호자들이 동의하지 않아 추가적 검사로 흉,복부 전산화 단층촬영을 시행하였다. 흉부 전산화 단층촬영상, 과거 결핵 등에 의한 염증으로 유발된 것으로 보이는 우측 상부 기관지 폐쇄 소견과 전 식도에 걸친 심한 부종 및 주변 지방조직으로의 염증성 침윤이 관찰되었다(Fig. 3). 이와 같은 장관 벽의 심한 부종은 위의 전정부까지 관찰되었고 위벽에는 심한 미만성 위염의 결과로 여겨지는 위벽내(intramural) 가스가 관찰되었다(Fig. 4). 이 같은 위벽의 부종과 위벽내 가스가 복부 단순 촬영사진에서 위석 같은 이물질이 위내에 존재하는 듯이 보이게 했음을 알 수 있었다. 복강 내 유리공기는 관찰할 수 없었다.

이후 환자는 입원하여 수혈, 항생제 투여 및 중심정맥 영양 등의 보존적 치료를 받았다. 입원후 3일째 환자는 CRP, 디-이합체(D-dimer), 섬유 소원 분해 산물(FDP) 등의 증가 및 PT 의 저하 등 패혈증 소견과 경도의 폐부종 및 좌측엽에 폐렴이 발생하였으나 보존적 치료에 점차 반응하여 입원 10일 이후 CRP, 디-이합체(D-dimer), 섬유 소원 분해 산물(FDP), PT 등의 값은 정상으로 돌아왔으나 좌측 폐울혈과 삼출 소견은 지속되었다. 입원 10일째

부터 구강을 통해 물 섭취를 시작하여 양을 늘리고 있었다. 입원 제 13일째 전신 상태는 다소 호전되었으나 여전히 구강으로의 식이는 어려운 상태였으나 보호자가 데리고 자의 퇴원하였다. 이후 전화 추적조사에서 가족을 통해 퇴원 1달 후 사망한 사실을 확인하였다.

고 찰

가정에서 사용되는 표백제에는 산화력을 이용하여 표백 작용을 하는 산화표백제와 환원력을 이용하여 표백작용을 하는 환원표백제로 대표된다. 산화표백제는 크게 염소계와 산소계 2가지로 분류되며 그 종류는 매우 다양하다. 염소계 표백제는 락스라는 상품명으로 판매되는 차아염소산 나트륨(Sodium hypochlorite)이, 산소계 표백제로는 옥시크린이라는 상품명으로 판매되는 과탄산 나트륨(Sodium Carbonate Peroxyhydrate)이 널리 사용된다²⁾.

과탄산 나트륨(Sodium Carbonate Peroxyhydrate)은 영문으로 Sodium percarbonate 로도 불리는 물질로 소다회(Soda Ash)와 과산화 수소(Hydrogen peroxide)를 원료로 사용하여 제조되는 무향의 백색 과립 제품으로 pH 10~11(1% 농도)의 상온에서 안정한 알칼리성의 산소계 표백제이다. 과탄산 나트륨은 물에 용해되어 탄산나트륨(Na_2CO_3) 과 과산화 수소(H_2O_2)로 분해되며 본질적으

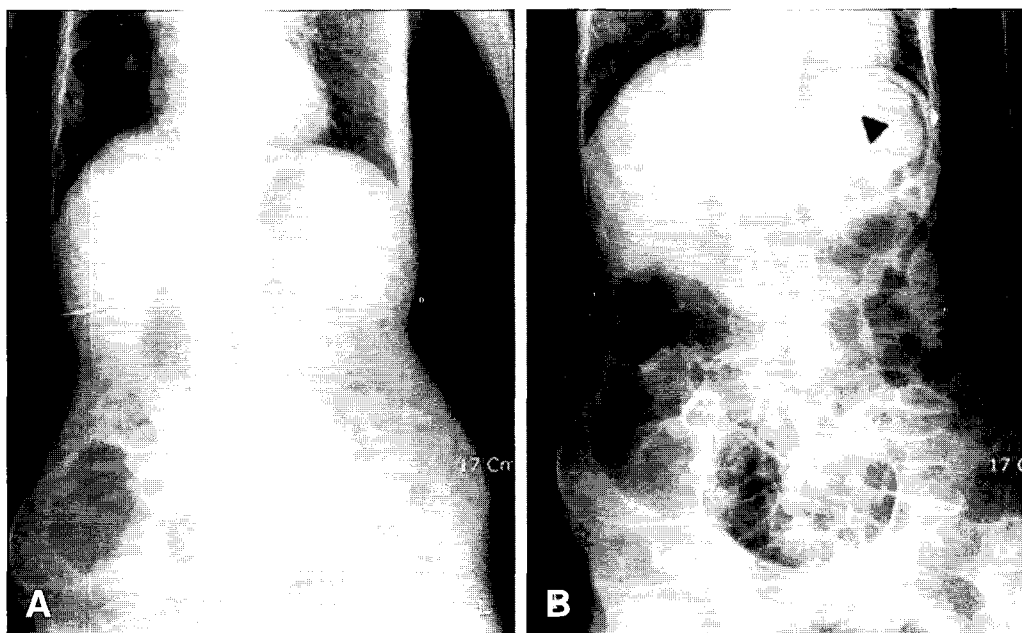


Fig. 2. Plain abdominal view at admission shows no definite abnormal findings (A). Follow-up X-ray performed 17 hrs after admission shows diffuse gaseous distension of bowel loop & round mass-like lesion in stomach. It was finally proved by gastric wall edema enclosed by intramural gas (arrow head)(B).

로 과산화 수소와 같은 성질을 갖게 되어 분해시 산소가스와 수증기 및 열이 발생하게 된다¹⁾. 과탄산 나트륨의 독성 용량에 대해서는 많은 자료가 없으나 탄산 나트륨(Sodium carbonate)이 50% 이상인 제품은 심각한 식도 손상을 유발시킬 수 있는 것으로 알려져 있고, 본 증례의 음독 물질인 과탄산 나트륨은 탄산 나트륨(Sodium carbonate)이 85% 이상으로 구성되어 있다^{1,5)}. Junko 등⁶⁾ 이 mice 를 대상으로 실험한 결과에 따르면 과탄산 나트륨(Sodium percarbonate)의 LD₅₀는 2.05 gm/kg~2.2 gm/kg 였다.

일반적으로 부식제 음독시 손상의 정도는 제제의 위장 관과의 접촉 시간, 음독한 제제의 조직 투과성, 제제의 용량, 농도, pH 및 TAR(titratable acid or alkaline reserve)

에 달려 있다⁷⁾. 일반적 알칼리 제제는 음독시 조직과 접한 수 초 이내에 세포 손상을 야기하므로 가장 흔히 손상을 받는 부위가 식도의 편평 상피이며, 알칼리가 중화될 때까지 계속해서 조직의 심층으로 침투해 손상을 일으키는 용해 괴사(liquefaction necrosis)를 통해 결과적으로 괴사된 조직이 육아 조직과 섬유질로 대체됨으로서 영구적인 반흔이 남아 주로 식도 협착을 일으키게 된다⁸⁾. 이런 심한 알칼리 손상은 50% 이상의 농도를 가지는 제제인 경우에 심해지는데 하수구를 청소하는 일부 액상제제들은 30% 정도의 농도까지 사용되어지며, 과립형 제제는 75% 정도의 고농도이다. 구강 섭취시 이러한 고농도의 과립형 알칼리 제제는 대개 즉각적인 구강내 통증으로 추가적 복용이 드물지만 과량 섭취시 매우 심각한 손상을 보이게 된다

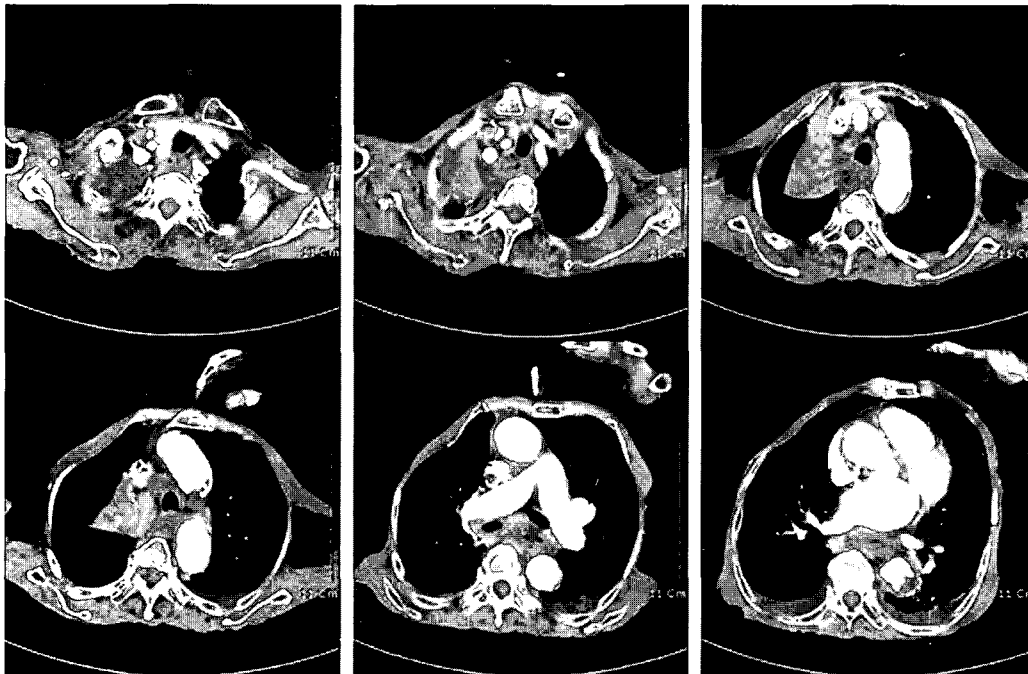


Fig. 3. Contrast enhanced chest CT scan shows atelectasis of right upper lobe due to bronchial obstruction, bilateral pleural effusion and diffuse esophagitis.



Fig. 4. Contrast enhanced abdominal CT scan shows diffuse gastric wall thickening with edematous change and intramural gas (arrow).

9,10)

본 증례의 음독 물질도 85% 이상의 탄산 나트륨 (Sodium carbonate)을 함유하는 강한 알칼리 과립형 제제로 섭취시 구강통이 있었을 것으로 생각되나 환자가 치매를 앓고 있어 이러한 자극에도 섭취했거나, 혹은 신체 검진상에서 구강내 약간의 발적은 있었으나 부종 및 궤양 등의 손상 소견은 발견할 수 없는 점을 보아 통증이 경미했을 가능성도 있다고 하겠다. 그러나 구강내 병변이 없는 경우에도 37.5 % 에서 식도손상이 있었으며 그중 22.2%가 2도 혹은 3도 화상이었다는 보고 등을 고려하면 구강내 소견 없이도 심한 위장관 소견이 가능하다고 하겠다¹¹⁾.

알칼리 제제 음독시 치료를 위하여 부식성 손상의 정도를 결정하는 요소중 하나인 pH 와 농도를 낮추기 위해 즉각적으로 물이나 우유를 사용하여 희석하는 처치를 일반적으로 시행하게 된다. 이러한 희석요법에 대한 효과는 정확히 결정되어 있지 않으나 기도 손상이 없고 구토 증세가 없으며 의식이 명료한 경우에만 음독 수분이내에 시행하는 것이 효과가 있으며 30분이상 경과후 시행하는 희석요법은 거의 효과가 없다고 보고되어 있다^{7,12)}. 본 증례에서는 음독 여부가 불분명했고 그 시간 또한 알 수 없었으나 의심되는 음독 제제가 강한 알칼리이며 부분적으로 식도벽에서 100% 농도를 보일수 있는 과립형이고 식도 및 위벽에 액상제제보다 오래 머물수 있음 등을 고려하면 자의 퇴원을 한다고 했더라도 물이나 우유를 사용한 희석요법을 시행한 후 퇴원시키는 것이 필요했을 것으로 생각된다.

Gumaste 등¹³⁾은 알칼리 제제의 음독시 손상 병변은 액상일 경우 구강과 인두를 빠르게 지나가기 때문에 식도와 위장에 손상을 주기 쉽고, 과립형 제제일 경우 구강과 인두에 흡착되어 식도의 손상이 더 적은 경향이 있다고 보고하였다. 그러나 본 증례에서는 과립형 제제를 섭취했음에도 구강내 병변보다 식도 및 위장 병변이 심한 것은 초기 치료 실패가 그 원인 중의 하나라고 생각되나 초기 내원시에도 구강내 병변이 약간의 발적 밖에 없는 점을 고려하면 과립형 알칼리 제제의 음독시 구강내 소견이 환자의 음독상태나 예후를 정확히 알려줄 수 없다 하겠다.

본 증례의 제한점으로는 위장관 내시경을 시행하지 못해 내시경적 손상 분류 등급을 알 수 없다는 점과 환자가 치매로 음독 물질과 그 양에 대한 진술을 명확히 할 수 없었다는 점을 들 수 있다. 그러나 전산화 단층 촬영상 전 식도에 걸친 부종과 주변부로의 염증성 침윤 소견을 고려할 때 2b 이상의 내시경적 손상 등급이었을 가능성이 높다 하겠다. 또한 환자의 옷가지와 얼굴부위에 음독 의심 물질이 묻어 있으며 환자의 집안에 이러한 손상을 유발할 다른 물질이 없는 점, 환자의 임상양상이 전형적인 알칼리 음독

양상인 점, 위장벽내 과탄산 나트륨이 분해시 발생하는 산소 gas 에 의한 것으로 판단되는 벽내 가스(Intramural gas)가 관찰된 점 등을 고려하면 음독 물질이 과탄산 나트륨이었음이 분명하다고 생각할 수 있다.

본례는 경미한 중독으로 여겨지는 액상 형태의 차아염소산 나트륨 형태의 가정용 표백제 음독과 달리 과립 형태의 산소계 표백제인 과탄산 나트륨의 음독으로 매우 심한 부식성 손상이 발생한 증례이다.

그 음독양을 알 수 없는 본 증례의 제한점에도 불구하고 이러한 과탄산 나트륨을 주성분으로 하는 산소계 표백제를 음독하고 내원하는 경우 담당의는 그 예후의 심각성을 환자 및 보호자에게 충분히 설명하고 적극적으로 처치에 임해야 할 것으로 생각된다. 또한 산소계 표백제에 대한 국내 연구 및 보고가 매우 적음을 고려하면 이에 대한 추가적 보고와 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. http://www.kosco.co.kr/product/p_basic/p_basic15.htm. 2004. 11.
2. Dong-A Publish. Dong-A World Grand Encyclopedia. 2nd ed. Seoul: Dong-A; 1984. 53-4.
3. Kim Sung Jung. JungDok-BakGwa. 1st ed. Seoul: Koonja; 1998. 175-7.
4. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2004. 1130-1.
5. Kim Sung Jung. JungDok-BakGwa. 1st ed. Seoul: Koonja; 1998. 240.
6. Junko M, Koichi T, Yasuo S, Masuo T. Acute oral toxicity and ocular irritation of chemicals in bleaching agents. *J Food Hyg Soc Jpn* 1986;27(5):553-560.
7. Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Nelson LS. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2002. 1323-36.
8. Sivilotti M, Ford MD, Delaney KA, Ling LJ, et al. Clinical Toxicology: *W.B.Saunders*; 2001. 1002-18.
9. Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, Adams J, Barkin RM, Barsan WG, et al. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 5th ed. *New York: Mosby*; 2002. 2115-8.
10. Kynaston JA, Patrick MK, Shepherd RW, Raivadera PV, Cleghorn GI. The hazards of automatic dishwasher detergent. *Med J Aust* 1989;151:5-7.
11. Previtara C, Guisti F, Guglielmi M. Predictive value of visible lesions(cheek, lips, oropharynx) in suspected caustic ingestion: May endoscopic reasonably be omitted in

- completely negative pediatric patients?. *Pediatr Emerg Care* 1990;6:176-8.
12. Homan CS, Maitra SR, Lane BP, Thode HC, Sable M. Therapeutic effects of water and milk for acute alkali injury of the esophagus. *Ann Emerg Med* 1994;24(1):14-20.
13. Gumaste VV, Dave PB. Ingestion of corrosive substances