대한산업의학회지 제 16 권 제 3 호 (2004년 9월)
Korean J Occup Environ Med, 2004;16(3):329-335

피부노출에 의한 유기인제 중간형 증후군 1예

동국대학교 의과대학 예방의학교실

배근량 · 정해관 · 임현술

— **Abstract** —

A Case of Intermediate Syndrome of Organophosphate Poisoning after Dermal Exposure

Geun-Ryang Bae, Hae-Kwan Cheong, Hyun-Sul Lim

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University

Background: Organophosphate poisoning is one of the most common toxicologic emergencies in Korea. Acute organophosphate poisoning and delayed polyneuropathy by ingestion are well published. There have been several reports about intermediate syndrome in organophosphate poisoning by ingestion but few about intermediate syndrome via dermal route.

Case report: We observed a 59-years-old male who had weakness of proximal limb muscles and respiratory muscles 2 days after dermal exposure by unidentified pesticide. The paralytic symptoms lasted up to 20 days but the delayed polyneuropathy did not develop. The patient needed mechanical ventilatory support for 2 weeks and had completely recovered from IMS 6 weeks later. Electrophysiological study was characterized by an axonal polyneuropathy pattern on the proximal limb muscles. Serum acetylcholinesterase level was below half of normal level. Clinical manifestations and electrophysiological study support the clinical diagnosis of intermediate syndrome.

Conclusion: Intermediate syndrome is commonly developed by ingestion of organophosphate but, as in this case, dermal absorption can also lead to intermediate syndrome. More detailed history taking and close observation is needed for about 3 or more days after intoxication because of the risk of respiratory failure.

Key Words: Organophosphate poisoning, Intermediate syndrome, Dermal absorption

<접수일: 2004년 5월 31일, 채택일: 2004년 6월 21일>
교신저자: 배 근 량 (Tel: 054-770-8291) E-mail: bgr824@dongguk.ac.kr

서 론

유기인제는 살충효과와 비교적 넓은 해충구제 범위를 보이며 유기염소제에 비해 잔류효과 및 생체내 축적작용이 적기 때문에 현재 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 생체 내에서 쉽게 분해된다고 하지만, 취급과정에서 사고 및 기타 원인으로 중독을 초래할 경우 높은 치명률을 보인다. 유기인제 중독은 농약으로 가장 흔히 쓰이는 유기인제 농약이 인체에 흡수되어 일어나는 중독증상으로 일반적으로 입으로 마시거나 호흡기를 통하여 흡입하거나 혹은 피부를 통하여 흡수되어 일어날 수 있다고 알려져 있다(예방의학과 공중보건 편집위원회, 2001).

유기인제 중간형 증후군은 1987년 Senanayake와 Karalliedde에 의하여 명명되었다. 이들은 급성 콜린성 위기에서 완전 회복되고, 주로 2 3주 후에 나타나는 지연성 다발성 신경병증(Organo phosphate induced delayed polyneuropathy) 발생 이전인 급성 중독과 콜린성 위기 회복 후 24 96시간 내에 호흡근 무력증에 의한 호흡부전과 근위부 사지근육, 경부굴근 및 운동뇌신경 분포 근육의 무력증 등 특징적 임상양상이 콜린양 증상 없이 의식있는 상태에서 발생되는 것을 관찰하고 이를 중간형 증후군(Intermediate syndrome)이라 하였다.

우리나라에서 유기인제 중간형 증후군 사례보고(김성중과 이영수, 1996; 박준민 등, 1996; 조대경 등, 1999)와 후향적 의무기록 조사 방법연구(하영록 등, 1998; 고재욱 등, 2000)가 있으나 모두 경구 중독에 의한 사례이었다. 본 사례는 환경 미화원으로 작업 중 종류를 알 수 없는 농약에 피부 노출된 후 유기인제 중간형 증후군과 일치하는 임상 경과를 보였고, 업무상 질병으로 인정되었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자: 김○○, 남자 59세

주소: 호흡곤란

병력: 환례는 환경미화원으로 ○○시 소재 쓰레기 처리장에서 빈병 분리수거를 담당하고 있었다. 내원 2일전 오후 4시경 쓰레기 처리장에서 동료 및 공익요원들과 쪼그려 앉은 자세로 빈병 분리 작업 중 비료 포대에 담긴 병들을 쏟아 붓는 순간 포대 속에 있던 농약병이 깨어지면서 액체가 쏟아져 나오는 것을 보고 피하느라 뒤로 넘어졌다. 넘어지는 순간 병 속의 내용물이 환례의 머리와 작업복에 묻어서 젖은 작업복 상의는 쓰레기통에 버리고 액체가 묻은 머리와 팔다리를 수돗물에 씻은 후 오후 7시경 작업을 마치고 오토바이를 타고 퇴근하였다. 집에 도착하여 살펴보니 상의 내의도 젖어 있어서는 것을 확인하고 입고 있던 내의와 작업복 하의를 모두 쓰레기통에 버리고 약 40분간 샤워를 하였다. 내원 전일 오전 3시 30분 경 평소와 다름없이 쓰레기 수거용 리어카를 끌고 새벽 수거를 나갔는데 평상시보다 힘이 떨어진 것 같은 느낌이 있었고, 오후에는 재활용 쓰레기 분류 작업을 하였는데 평소 2포대를 들 수 있었으나 1포대를 드는데도 힘이 들었다. 오후 7시 퇴근 후 불안증세와 가슴이 답답하고 숨이 차며 식은땀이 나는 느낌이 있었고, 오후 11시경 잠자리에 누우면서 힘이 빠지면서 쓰러져 119를 이용하여 인근 병원에 후송되었다가 뇌혈관질환 의심 하에 뇌전산화단층촬영 후 내원일 오전 2시 경 ○○대학병원으로 재후송되었다.

과거력: 과거 병력 및 가족력에서 특이한 것은 없었다. 음주는 하지 않았고, 흡연은 2일에 3갑 정도를 30년간 피워 왔다.

직업력: 환례는 환경미화원으로 14년 5개월간 근무를 하였다. 환경미화원으로 일하기 이전 규조토 공장에서 2년간 근무한 경력이 있었고, 농사를 지은 적은 없었다.

이학적 소견: 내원 당시 혈압은 수축기가 150 mmHg이었고, 이완기는 100 mmHg이었다. 맥박은 분당 68회, 호흡수는 분당 20회, 체온은 36.8℃이었다. 편도선 비대나 인두 발적 소견은 보이지 않았다. 혀는 경도의 탈수 소견을 보였다. 폐 청진상 수포음이나 천명은 들리지 않았으며 호흡음은 정상이었다. 심장 청진상 심잡음도 없었다. 신경학적 검사상 의식수준은 명료하였고 지시에 정확히 따랐다. 동공은 양안 2 mm로 축동되었고 대광반사가 소실되어 있었다. 감각신경은 정상이었으나 근력은 상지 IV/IV, 하지 V/V으로 상지에서 다소 감소하였고, 심부건 반사로 무릎 반사는 증가, 발목 반사는 감소한 소견을 보였다.

Table 1. Results of arterial blood gas analysis (ABGA) at hospital day #1

ABGA	0 hr	4 hr	5 hr	9 hr	10 hr	15 hr	19 hr
pH	7.346	7.189	7.110	7.433	7.317	7.122	7.299
pCO_2 (mmHg)	42.3	64.8	77.6	27.4	42.3	53.4	46.4
pO_2 (mmHg)	130.2	53.2	88.6	100.2	54.3	94.8	86.7
HCO_3 (mmol/ℓ)	22.5	23.8	23.6	18.0	21.0	16.7	22.1
TCO_2 (mmol/ℓ)	23.8	25.7	25.9	18.8	22.3	18.3	23.5
BE (mmol/ℓ)	-2.6	-5.7	-8.2	-4.3	-4.5	-13.1	-4.1
SaO_2 (%)	98.6	78.6	93.0	97.8	85.3	94.7	95.5

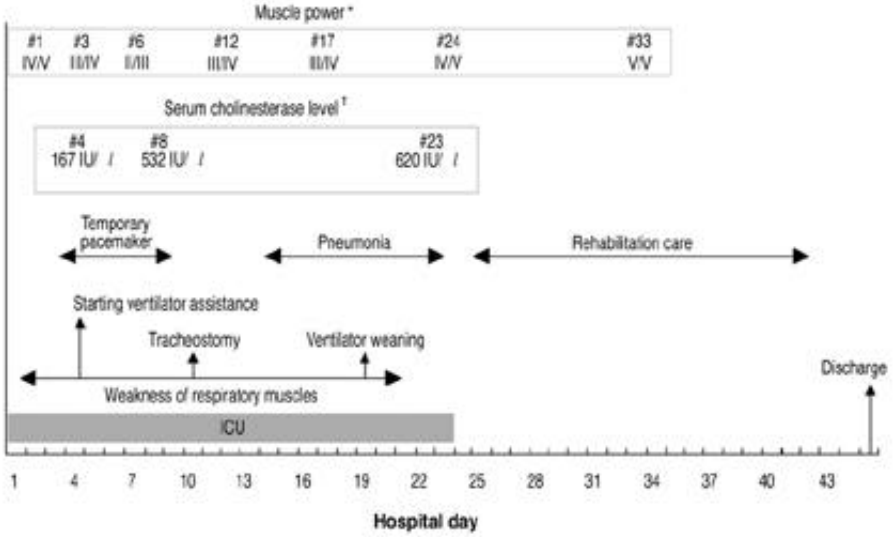

Fig. 1. Clinical manifestations and main procedures by hospital day.

* Muscle power is presented as upper extremities and lower extremities respectively.

† Reference value of serum cholinesterase level is 1,130 1,960 IU/ℓ.

검사 소견: 이학적 소견 및 신경학적 검사에서 뇌교부출혈이 의심되었으나 뇌전산화촬영상 이상소견은 없었다. 축동, 호흡근 약화, 서맥, 기관지 분비물 증가 등 유기인제 중독이 의심되었으나 유기인제 음독 병력이 없어서 보존적 치료를 하던 중 병력에 관하여 재 문진한 결과 내원 2일 전 농약으로 의심되는 액체가 몸에 쏟아졌다는 사실을 알게 되어 혈청 아세틸콜린에스테라제 검사를 시행한 결과 내원 4일째 167 IU/ℓ, 내원 8일째 532 IU/ℓ, 내원 23일 620 IU/ℓ로 감소한 상태로 유기인제 중독임을 추정할 수 있었다.

내원 당시 시행한 흉부 방사선 소견은 정상이었고, 동맥혈가스분석 검사에서 pH 7.346, 이산화탄소분압 42.3 mmHg, 산소분압 130.2 mmHg, 중탄산염 22.5 mmol/ℓ, 산소포화도는 98.6 %로 정상 소견을 보였으나 내원 4시간 후 호흡곤란을 호소하여 재검사한 결과 pH 7.189, 이산화탄소분압 64.8 mmHg, 산소분압 53.2 mmHg, 중탄산염 23.8 mmol/ℓ, 산소포화도는 78.6 %으로 호흡성 산증소견을 보였다 (Table 1). 내원 이후 점차적으로 자발호흡이 힘들어져 내원 4일째 기관삽관 후 기계보조 호흡을 시작하였고, 내원 10일 기관절개술을 시행하였다. 내원 17일부터 자발호흡이 약하게 있어 인공호흡기 이탈을 시도하였고, 내원 21일부터 자발호흡으로 전환하였다.

내원 당시 심전도는 정상소견을 보였으나, 내원 10시간 후부터 동성 빈맥이 관찰되었고, 내원 2일째 동

성 서맥 및 완전방실차단 소견을 보여 내원 3일째 임시박동조율기를 시술하였다가 내원 9일째 제거하였다.

사지 감각신경은 정상이었으나 근력은 내원 당시 상지 IV/IV, 하지 V/V에서 점차 감소하여 내원 6일 상지 II/II, 하지 III/III으로 감소하였다가 점차 증가하여 내원 3주 후 상지 IV/IV, 하지 V/V로 회복되었다. 내원 9일 신경전도 검사상 급성 미만성 다발성 축삭 신경증으로 진단되었고, 내원 18일 검사상 양측 안면신경의 운동 신경 전도속도는 정상, 상하지 감각신경은 정상이었고, 상지 근위부 운동신경의 축삭손상형 다발성신경병증이 관찰되었다. 내원 32일 추적검사상 이전 검사에 비해 상지 운동신경이 회복되었으나 완전한 상태는 아니었다. .

경과: 증상 발현 6주 후 특별한 후유증 없이 회복되었고, 2000년 7월 근로복지공단 포항지사에 산재보상신청되어 동년 8월 직업병으로 인정되었다.

고 찰

유기인제는 신경근 접합부에서 아세틸콜린에스터라제(acetyl-cholinesterase) 억제함으로써 중독 시 신경접합부에 아세틸콜린이 축적되어 무스카린성 또는 콜린성 증상을 나타내는 것으로 알려져 있다(Moretto, 1998). 따라서 분비물 증가에 의한 호흡부전, 의식변화, 호흡근 마비 등이 급성 유기인제 중독 증상이다.

유기인제 중독 시 사망원인의 대부분은 과다한 기관지내 점액분비, 기관지 경련, 호흡근 마비, 호흡중추 억제 등에 의한 호흡부전이며(Bardin et al., 1987; Rsao et al., 1990), 호흡부전은 대개 급성 콜린성 위기시에 니코틴양 효과인 호흡근 무력증과 중추신경계 효과인 호흡중추 억제, 무스카린양 효과인 과도한 기관지 분비물과 기관지 경련 등 복합적인 기전에 의해 일어나며 또한 대부분 콜린성 위기가 지나면 호흡부전도 회복되는 것으로 알려져 있다(Karlliedde & Senanayake, 1989).

유기인제 중독은 급성 중독 이외에도 지연형 신경병증(delayed neuropathy)을 유발할 수 있다고 알려져 있다(Johnson, 1975). Wadia 등(1974)은 유기인제 중독 후의 신경학적 징후를 두 가지로 분류하였는데, type I은 의식변화와 근육연축을 보이며 아트로핀에 잘 반응하는 경우이며, type II는 근위부 근력 약화, 뇌신경 마비, 심부 건반사 감소 등을 보이며 아트로핀에 반응하지 않는 징후로 기술하였다. Senanyake 등(1987)은 급성 유기인제 중독 후 약 1일에서 4일째에 급성 콜린성 증세가 사라진 일부 환자에게서 type II 징후를 관찰하고 이를 중간형 증후군(intermediate syndrome)이라 하였다. 유기인제 중간형 증후군은 진단기준은 1) 유기인제 중독의 병력, 2) 유기인제 중독 후 1 4일 후 마비증세 발현 3) 급성 콜린성 증세에서 회복된 상태이며 의식은 명료, 4) 근력저하가 목의 굴근과 사지 근위부 근육 또는 호흡근에서 발생, 5) 감각의 이상 없이 심부 건반사 저하 6) 지속적 혈중 콜린에스테라제 값의 저하 7) 근력저하부위에서 근전도의 이상이 있을 경우로 정의하고 있다(He et al., 1998).

우리나라에서 유기인제 중간형 증후군에 관한 보고는 1990년대 이후 언급되기 시작하였는데 1987년 Senanyake 등이 명명하기 전 보고에서 유기인제 중간형 증후군을 추정할 수 있는 보고는 다음과 같다. 1981년 김훈교와 김승남은 유기인제농약 중독의 임상적 관찰이라는 논문에서 아트로핀과 파라독심 치료 중 3예에서 각각 3, 4, 5일째 중독증상의 재발을 보였다고 하였고, 1983년 허기석 등은 1975년부터 1981년까지 7년간 일개 병원에 유기인제 중독으로 진단된 환자 342예 중 치료에 반응을 보여 호전되던 중 예기치 않은 호흡부전을 일으켜 사망한 7예가 있었다고 하였는데 이들은 중간형 증후군의 특성인 급성 중독 증상 회복 후 호흡부전 등 중독 증상이 발생하여 시간적으로 중간형 증후군의 임상경과와 유사한 양상을 보였다.

중간형 중독에 관하여 본문에 언급한 보고는 다음과 같다. 1993년 류형국 등은 1988년부터 1992년까지 5년간 일개 병원에 급성 유기인제 중독증으로 입원한 94명 중 19예에서 호흡부전이 발생하였는데 그 중 3예는 콜린성 위기가 지난 후 호흡부전이 발생하였고, 8예는 콜린성 위기시부터 호흡부전이 발생하였으나 다른 콜린양 증상은 소실된 이후에도 지속되었다고 하여 11예가 중간형 증후군에 해당된다고 추정하였다. 또한 호흡부전이 발생한 19예 중 장기간 인공호흡기 사용 후 회복된 7예에서 콜린양 증상 없이 경부굴근의 마비증세를 볼 수 있었다고 하였다. 1999년 신경철 등은 일개 의과대학 부속병원에서 유기인제 중독으로 진단받은 111명의 환자 중 호흡부

전은 31예가 있었고, 그 중 8예는 중독 후 24시간에서 96시간 사이에 호흡부전이 발생하여 중간형 증후군이라 여겨지는 시기에 발생하였으나 중간형 증후군과 발생기전은 다른 것 같다고 기술하였다. 이 두 보고에서는 호흡부전을 제외한 신경학적 증상에 관한 기술은 없어서 중간형 증후군으로 확진할 수는 없었다.

유기인제 중간형 증후군으로 확진한 증례보고로는 1996년 김성중과 이영수가 펜치온 경구 중독에 의해 입원 3일째 호흡곤란이 발생하여 입원 15일째 자발호흡이 가능하였고, 상완부 및 경부근육의 약화를 보였으며 입원 27일째 퇴원한 1예를 처음으로 기술하였다. 그러나 중간형 증후군 진단기준에 신경학적 검사에 대한 기술이 미비하고 근전도 검사소견이 없었다. 1996년 박준민 등은 유기인제재 경구 중독으로 사지마비를 보였던 1예에서 급성 중독증, 중간형 증후군 및 지연형 신경병증을 모두 보였다고 보고하였으나 지연형 신경병증을 중점적으로 기술하였고, 중간형 증후군에 관하여 중독 사고 수일 후 호흡근 마비와 안면신경마비가 있었다는 기술만 있었다. 1999년 조대경 등은 경구중독으로 인하여 콜린성 위기 극복 후 호흡부전이 발생한 2예를 보고하였는데 중간형 증후군 진단기준에 합당하였다.

이상의 보고에서 중간형 증후군에 해당되는 환자는 모두 구강경로 중독에 의한 환자이었으나 본 사례는 환경미화원으로 구강경로가 아닌 피부 흡수에 의한 유기인제 중간형 증후군으로 확진할 수 있었다. 1998년 오범진 등은 중독 경로에 따른 임상양상의 차이에 관하여 보고하였는데 흡입 또는 접촉에 의한 경우를 비경구 중독으로 정의하여 조사한 결과 비경구 중독의 대부분은 농약 살포 후 흡입에 의한 호흡기 경로이었고, 경구경로의 경우 임상양상의 중증도가 심하였고 하였으나 피부흡수에 의한 경우는 포함되어 있지 않았다.

유기인제 중간형 증후군 진단기준에 따라 본 사례의 증상 및 검사결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, "유기인제 중독의 병력"은 본원 내원 당시 의식은 명료한 상태에서, 유기인제 음독의 병력이 없이 어지럽고 구토 증상과 함께 동공축소가 있어 뇌혈관질환 의심 하에 보존적 치료를 시행하였다. 그러나 자세한 병력청취를 하면서 농약으로 의심되는 액체에 의해 작업복이 젖어 작업복 상의는 즉시 벗었으나 젖은 내의와 바지를 사고시점으로부터 퇴근 후 샤워직전까지 3시간 이상 입고 있었다는 사실을 알게 되었다. 혈청 아세틸콜린에스테라제 검사를 시행한 결과 정상 범위의 반 이하로 감소되어 있음을 확인하여 피부 흡수에 의한 유기인제 중독임을 추정할 수 있었다. 둘째, "유기인제 중독 후 1 4일 후 마비증세 발현"은 최초증상 발현 약 30시간 전 피부 노출이 있었고, 피부 노출 34시간부터 호흡곤란을 호소하였고 내원 4일부터 기관삽관 후 기계호흡을 시작하였다. 또한 내원 후 점차적으로 근력 저하가 진행되어 내원 6일 가장 감소하였고, 점차 회복되었다. 셋째, "급성 콜린성 증세에서 회복된 상태이며 의식은 명료"는 내원 당시 150/100 mmHg 로 혈압 상승 소견이 있었으나 내원 2일부터 140/90 mmHg로 유지되었고, 내원 당시 정상 심전도 소견에서 내원 10시간째 동성빈맥이 발현하였다가 내원 2일째 동성서맥 및 완전방실차단소견을 보여 콜린성 위기는 내원 2일부터는 극복된 것으로 판단되었다. 또한 전 입원기간동안 의식은 명료하여 지시에 정확히 따랐다. 넷째, "근력저하가 목의 굴근과 사지 근위부 근육 또는 호흡근에서 발생"은 내원 후 점차적으로 사지 근력 저하가 있었고, 호흡근 마비가 발생하였다. 내원당시 시행한 동맥혈가스분석 검사에서는 정상 소견을 보였으나 내원 4시간 후 호흡곤란을 호소하여 추가 검사한 결과 호흡성 산증 소견을 보여 산소호흡을 하였고, 내원 4일째 자발호흡이 힘들어 기관삽관 후 기계보조호흡을 시작하였다. 다섯째, "감각의 이상 없이 심부 건반사 저하"는 신경학적 검사상 감각신경은 정상이면서 운동신경 저하소견이 있었고, 심부건반사가 감소한 소견을 보였다. 여섯째, "지속적 혈중 콜린에스테라제 값의 저하"는 내원 4일째 167 IU/ℓ, 8일째 532 IU/ℓ, 23일째 620 IU/ℓ로 참고치 1,130 1,960 IU/ℓ에 비하여 감소 소견을 보였다. 일곱째, "근력저하 부위에서 근전도 이상"은 근전도 검사결과 상하지 감각신경은 정상이었고, 상지 근위부 운동신경의 축삭손상형 다발성신경병증으로 진단되어 유기인제 중간형 증후군으로 확진할 수 있었다.

급성 유기인제 중독 환자에서 중간형 증후군의 발생률은 외국에서 7.7% 42,1%로 보고하고 있고 (Bleecker et al, 1993; He et al, 1998), 국내의 후향적 의무기록 조사에서는 10.9 25.7%가 중간

형 증후군에 해당된다고 하여(하영록 등, 1998; 고재욱 등 2000) 유기인제 중간형 증후군은 드문 질병이 아님을 알 수 있었다.

이상에서 유기인제 중독은 음독뿐만 아니라 피부를 통한 흡수에 의하여 발생할 수 있으므로 노출 즉시 흐르는 물에 비누를 사용하여 반복적으로 충분히 씻어내는 것이 중요하다. 또한 유기인제 중간형 증후군은 드문 질병이 아니고, 급성 중독뿐만 아니라 급성기에서 회복 후에도 호흡근 마비를 주증상으로 하는 중간형 증후군이 발생할 수 있으므로 이에 대한 세심한 관찰 및 호흡보조 치료 가능성을 염두에 두어야 할 것으로 판단된다.

요 약

배경: 우리나라에서 유기인제 중독은 중요한 중독사고 중 하나이며, 급성 중독, 중간형 증후군 및 지연형 다발성 신경병증의 임상 양상으로 나타난다. 그 중 중간형 중독증에 관한 보고는 드물고 또한 경구 중독에 한정되어 있다. 본 사례는 환경 미화원으로 작업 중 종류를 알 수 없는 농약에 피부 노출된 후 유기인제 중간형 증후군으로 진단하여 이에 보고하고자 한다.

증례: 환례는 빈병 분리 작업 중 비료 자루에 있던 병이 깨지면서 흘러나온 미상의 액체에 피부와 옷이 젖은 채 수시간이 경과하는 동안 피부로 흡수되어 약 30시간의 잠복기를 거쳐 축동, 호흡곤란, 과다 기관지 분비물, 동성 빈맥 등 급성 중독 양상을 보였고, 발병 2 3일경 사지의 근위부 및 호흡근 마비증상이 발현하였다. 또한 혈청 아세틸콜린에스테라제가 정상 범위의 반 이상으로 감소하여 유기인제 중독임을 확인할 수 있었고, 근전도 검사에서 사지 근위부의 다발성 신경병증 양상이 있어서 피부 흡수로 인한 유기인제 중간형 증후군으로 진단할 수 있었고 업무상 질병으로 인정되었다.

결론: 유기인제 중독은 음독뿐만 아니라 피부를 통한 흡수에 의하여 발생할 수 있으므로 노출 즉시 흐르는 물에 비누를 사용하여 반복적으로 충분히 씻어내는 것이 중요하다. 또한 유기인제 중간형 증후군은 드문 질병이 아니고, 급성 중독뿐만 아니라 급성기에서 회복 후에도 호흡근 마비를 주증상으로 하는 중간형 증후군이 발생할 수 있으므로 이에 대한 세심한 관찰 및 호흡보조 치료 가능성을 염두에 두어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

고재욱, 박준석, 이경룡, 정성필, 이한식. 유기인제 중독 후 발생한 중간형 마비 증후군 대한응급의학회지 2000;11(4):579-85.

김성중, 이영수. Intermediate paralytic syndrome을 보인 펜치온 중독 1례. 대한응급의학회지 1996;8(1):145-8.

김훈교, 김승남. 유기인제농약 중독의 임상적 관찰. 최신의학 1981;24:87-93.

류형국, 한형원, 조희영, 김인환, 이일세 등. 급성 유기인제 중독증에서 호흡부전에 대한 임상적 고찰. 대한내과학회지 1993;45:507-15.

박준민, 김광수, 전민호, 하상배. 유기인제재 중독으로 사지마비를 보였던 증례 보고. 대한재활의학회지 1996;20(4):1073-7.

신경철, 이관호, 박혜정, 신창진, 이충기 등. 유기인제 중독에 의한 호흡부전. 결핵 및 호흡기질환 1999;46:363-71.

예방의학과 공중보건 편집위원회. 예방의학과 공중보건. 계축문화사, 서울. 2001. 312-314.

오범진, 황성오, 이강현, 홍은석, 임종천 등. 유기인계 농약의 중독 경로에 따른 임상양상의 차이. 대한응급의학회지 1998;9(1):135-41.

조대경, 이성은, 백재중, 정연태, 정근호. 유기인제 중독에서 콜린성 위기 회복 후 급성호흡부전을 보인 Intermediate Syndrome 2예. 결핵및호흡기질환 1999;47(2):247-54.

하영록, 오진호, 김욱진, 서정필, 조성훈 등. 유기인계 증독 환자의 초기 예후인자 및 접근방법. 대한응급의학회지 1998;9(1):142-7.

허기석, 김형진, 신대균, 신명진, 손창학 등. Atropine 투여 용법에 따른 유기인제 중독증의 예후 비교. 대한내과학회잡지 1983;27:81-7.

Bardin PG, Van Eeden SF, Joubert JR. Intensive care management of acute organophosphate poisoning. S Afr Med J 1987;72:593.

De Bleecker J, Van den Neucker K, Colardyn F. Intermediate syndrome in organophosphorus poisoning: a prospective study. Crit Care Med 1993;21(11):1706-11.

He F, Xu H, Qin F, Xu L, Huang J et al. Intermediate myasthenia syndrome following acute organophosphates poisoning-an analysis of 21 cases. Hum Exp Toxicol 1998;17(1):40-5.

Johnson MK. The delayed neuropathy caused by some organophosphorous esters: mechanism and

challenge. CRC Crit Rev Toxicol 1975;3;289-316.
Karalliedde L, Senanayake N. Organophosphorus insecticide poisoning. Br J Anesth 1989;63:736-50.
Moretto A. Experimental and clinical toxicology of anticholinesterase agents. Toxicol Let 1998; 103:509-13.
Senanayake N, Karalliedde L. Neurotoxic effects of organophosphorus Insecticides, an intermediate syndrome. NEJM 1987;316:761-3.
Tsao TC, Juang YC, Lan RS, Shieh WB, Lee CH. Respiratory failure of acute organophosphate and carbamate poisoning. Chest 1990;98:631.
Wadia RS, Sadagopan C, Amin RB, Sardesai HV. Neurological manifestations of organophosphorous insecticide poisoning. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1974;37;841-7.