

KOSHA GUIDE

H - 184 - 2021

직업성 산화에틸렌 급성중독 진료지침

2021. 10.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 제정자: 서울대학교 의과대학 예방의학교실 강모열
- 제·개정 경과
 - 2016년 11월 산업의학분야 제정위원회 심의(제정)
 - 2021년 8월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(법령 및 규격 최신화)
- 관련규격 및 자료
 - 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침: 제3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-31. 2020-산업안전보건연구원-351
 - BASF Chemical Emergency Medical Guidelines. Ethylene oxide ($[\text{CH}_2]_2\text{O}$) Code: E002-007. 2012
 - AACT/EAPCCT American Academy of Clinical Toxicology Practice Guidelines on the Treatment of Methanol Poisoning. 2002
- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건법 제39조(보건조치)
 - 제104조(유해인자의 분류기준), 제105조(유해인자의 유해성·위험성 평가 및 관리), 제106조(유해인자의 노출기준 설정), 같은 법 시행령 제84조(허용기준 이하 유지대상 유해인자)
 - 산업안전보건법 제130조(특수건강진단)
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 보건기준 제1장 관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방
- 기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(<http://kosha.or.kr>) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자: 2021년 10월

제정자: 한국산업안전보건공단 이사장

직업성 산화에틸렌(ethylene oxide) 급성중독 진료지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”이라 한다) 제39조(보건조치), 제104조(유해인자의 분류기준), 제105조(유해인자의 유해성·위험성 평가 및 관리), 제106조(유해인자의 노출기준 설정) 및 산업안전보건법 제130조(특수건강진단), 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편(보건기준) 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방)의 규정에 의하여 작업장에서 산화에틸렌을 취급하거나 노출되는 근로자에서 발생 가능한 급성 중독에 대한 진료를 위한 기술적인 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 산화에틸렌(ethylene oxide)을 제조, 취급하는 모든 작업장에 적용한다.

3. 정 의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “응급처치”란 사고나 질병으로 갑자기 재해자가 발생하였을 때, 그 재해자가 의료기관에 도착하기 전까지 행해지는 즉각적이고 임시적인 처치를 말한다.

(나) “재해자”란 업무에 기인하거나 또는 업무와 관계없는 사고로 인하여 사망 혹은 부상하거나 위급한 상황에 처한 자를 말한다.

(다) “급성중독(acute intoxication)”이란 생체가 약물·독물·소독 등의 작용으로 인한 상해를 나타내는 것을 중독이라 하고, 급격한 발생과 경과를 취하는 것이 급성중독이다. 급성중독은 1회 또는 수회의 투여, 섭취, 흡입 또는 접촉에 의해서 생체의 기능, 또는 조직에 장애를 일으킨 경우를 말한다. 같은 물질이라도 그 양이나 흡수 상황에 따라서 중독의 발생이 좌우된다.

(라) “오염제거(decontamination)”란 유해물질에 의해 인체, 의류, 기기장치, 실험실 등이 오염되었을 때 이 물질을 제거하는 과정을 말한다. 제거를 위한 처치는

가능한 조기에 시행한다. 조기라면 비교적 용이하지만 시간이 경과할수록 제염은 어렵게 되고 더구나 유해물질의 노출도 커진다.

- (마) “자급식(SCBA : self contained breathing apparatus) 호흡용 보호구”란 신선한 호흡용 공기만을 공급하는 방식으로 호흡용 보호구 사용자의 몸에 지닌 압력 공기실린더, 압력산소실린더, 또는 산소발생장치가 작동되어 호흡용 공기가 공급되도록 한 형태의 호흡용 보호구를 말한다.
- (라) “해독제(antidotes)”란 생체에 들어간 독물의 약화, 불활화 또는 흡수의 방지를 목적으로 한 것이다. 화학적 해독제로서는 산과 알칼리(중화), 염화발륨과 황산마그네슘(침전), 질은 차(타닌산)와 스트리키니네, 아포모르핀, 아연, 동, 수은(침전)등이 있고 독물을 흡착하는 활성탄과 카올린, 그리고 흡수를 방지하는 것으로서 우유나 난백(卵白)을 들 수 있다.

- (2) 그밖에 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 따른다.

4. 산화에틸렌의 물리화학적 성질

산화에틸렌은 고리모양 에테르의 하나이다. 기체로 에틸렌옥사이드라고도 하며, 앞글자의 약자를 따서 흔히 EO가스라고 한다. 산화에틸렌의 물리화학적 성상은 <표 1>과 같다. 반응성이 풍부하고, 물이나 묽은 황산과 반응하면 에틸렌글리콜이 되며, 수산화알칼리나 염화주석(IV) 등에 의하여 중합하여 폴리에틸렌 옥사이드가 된다.

<표 1> 산화에틸렌의 물리화학적 특성

구분	산화에틸렌
화학적식	C ₂ H ₄ O
CAS No.	75-21-8
분자량	44.05
비중(20℃)	0.8711
끓는점(℃)	10.73
인화점(℃)	-18
증기압(mmHg, 25℃)	146
용해도	(가용성(물),가용성: 벤젠 알코올, 아세톤, 에테르, 사염화탄소)

5. 용도 및 노출

(1) 용도

(가) 산화에틸렌은 훈증제, 멸균제, 진균 살균제로 쓰인다. 살균능력이 좋으면서 금속 부식성이 없기 때문에 의료기관에서 열에 약한 고무장갑, 정교한 수술기기, 주사기, 전기기구, 내시경장비, 마취기구 등의 열 민감성 기구의 가스멸균에 자주 사용한다.

(나) 산화에틸렌은 주로 다른 물질을 합성하는 데에 많이 사용된다. 산화에틸렌으로부터 합성되는 물질은 다음과 같다.

- 부동액이나 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등의 원료로 사용될 에틸렌 글리콜 합성의 재료
- 계면활성제의 합성 원료
- 에탄올아민의 합성 원료
- 항공유의 첨가물인 글리콜에테르의 합성 원료
- 화장품, 세제 원료
- 섬유, 필름, 병제조용 폴리에틸렌, 비전리성 표면장력제
- 글리콜에테르, 연료첨가제, 브레이크 윤활유의 원료
- 폴리에스테르 수지, 각종 유화제, 플라스틱류, 광택제 등의 원료

(2) 노출

(가) 산화에틸렌 생산 제조 공정 근로자, 병원 근로자, 에틸렌글리콜 제조 근로자 등에서 직업적으로 노출될 수 있다. 중합병원 등의 살균공정에서는 취급량은 적으나 취급근로자가 가장 많고, 멸균기에서 멸균을 끝낸 후 기계 문을 열 때 단시간(15분간) 개인 노출 수준이 매우 높다.

(나) 사용량이 가장 많은 업종 및 공정은 석유정제물 재처리업의 EOA 합성반응 공정이며, 에틸렌글리콜(EG)과 에틸렌옥사이드(EO)정제공정과 그 외 기타 분류 안된 화학제품제조업의 계면활성제 제조를 위한 공정에서 노출될 수 있다.

(다) 산화에틸렌의 노출 기준은 TLV-TWA 1ppm이다.

6. 산화에틸렌의 체내동태

(1) 흡수

(가) 호흡기

산업장에서 산화에틸렌 노출은 대부분 흡입을 통해서 주로 일어난다. 산화에틸렌의 냄새는 노출 수준의 지표로서는 신뢰할 수 없으며 유해한 노출을 경고하기에 충분하지 않다. 산화에틸렌 기체는 대기보다 무거워 폐쇄된 공간, 환기가 충분하지 않은 곳이나 낮은 곳에서 산화에틸렌 노출이 더 많이 일어난다.

(나) 피부/눈 접촉

산화에틸렌 기체 또는 액체는 피부나 눈을 통해 흡수된다. 산화에틸렌 기체나 농축 용액에 직접 접촉할 경우 심한 화학적 화상을 입을 수 있다.

(다) 구강

산화에틸렌은 상온에서 기체이므로 경구 섭취의 가능성은 낮다.

(2) 분포 및 대사

(가) 흡수된 산화에틸렌의 혈액에 대한 용해도가 매우 높다.

(나) 산화에틸렌과 그 대사산물은 몸 전체에 급속하게 분포한다.

(다) 산화에틸렌을 노출되면 가장 많이 검출 되는 장기는 간, 신장, 폐, 비장, 고환, 뇌 등이다.

(라) 산화에틸렌은 체내에서 효소 및 비효소적 기전으로 에틸렌글리콜로 전환된 후 배설되거나 더 대사되어 글리콜알데히드가 된다. 이 경로를 통해 산화에틸렌은 옥살산, 포름산, 이산화탄소로 대사된다.

(마) 다른 경로로는 산화에틸렌은 글루타티온 S-전이 효소(GSTT1)에 의해서 포함된다.

(바) 산화에틸렌은 DNA와 단백질 등 생체 고분자의 친핵기를 알킬화하는 친전자제이다. 산화에틸렌은 헤모글로빈 및 알부민 등 단백질과 DNA와는 알킬화에 기여하며, 부가체를 형성한다.

(사) 산화에틸렌은 흡입 양의 대부분이 빠르게 소변으로 배설된다.

(아) 산화에틸렌의 주요 배출 경로는 소변이며, 이산화탄소와 산화에틸렌으로 호기나, 대변으로도 배설된다.

7. 산화에틸렌의 급성 건강영향

(1) 호흡기

산화에틸렌은 가장 먼저 비인두에 영향을 미친다. 200 ppm 정도의 낮은 농도에서 산화에틸렌은 빠르게 코와 목의 자극을 일으킨다. 더 높은 농도에서 산화에틸렌은 기관, 기관지의 염증을 일으키고, 기관지경련과 무기폐를 유발한다. 노출 이후 12시간 또는 그 이상이 경과한 후에 급성 폐부종이 발생한다.

(2) 피부

고농도의 산화에틸렌 기체 또는 수용액에 피부를 접촉할 경우 자극과 함께 피부의 발적, 수포, 딱지가 있는 궤양이 일어날 수 있다. 피부 반응은 노출 후 12시간 이상 지연될 수 있다. 액화 산화에틸렌과의 접촉은 동상을 유발할 수 있다. 흡입이나 피부노출은 알러지성 및 면역 매개 감작을 일으켜 접촉성 피부염, 두드러기, 아나필락시스 반응을 일으킬 수 있다.

(3) 눈

눈이 고농도의 산화에틸렌 기체에 노출되거나 또는 산화에틸렌 농축 용액이 눈에 튀는 경우 자극과 염증을 일으킬 수 있고, 노출 정도가 심한 경우 각막 화상을 유발할 수 있다.

(4) 중추신경계

산화에틸렌은 중추신경계 억제제이다. 고농도 노출은 경련과 혼수를 포함한 다양한 신경학적 증상을 유발할 수 있다. 신경학적 증상의 발현은 노출 후 12시간 또는 그 이상 지연될 수 있다. 고농도 노출 후에 호흡마비와 지연성 말초신경병증을 일으킨 사례가 있다.

(5) 소화기계

저농도의 산화에틸렌 기체에 노출되더라도 구역, 구토를 일으킬 수 있다. 이는 종종 지연되어 나타나기도 한다.

(6) 심혈관계

심한 흡입노출 이후 부정맥이 발생할 수 있다.

(7) 잠재적 후유증

심한 흡입손상을 입은 생존자의 경우 후유증으로 만성적인 폐질환을 겪을 수 있다.

8. 응급처치

8.1 작업장에서의 구조자를 위한 권고 사항

(1) 구조자의 안전 확보

(가) 안전 확보

구조자가 위험하다면 재해자에게 접근하지 말고 재해자를 도울 수 있는 다른 방법을 선택하거나, 보호 장비를 갖춘 후에 접근한다.

(나) 필요보호구 착용

현장이 산화에틸렌에 노출된 것으로 추정된다면, 압력조절기, 자급식 공기호흡기(SCBA, Self-contained breathing apparatus) 및 화학물질로부터 보호할 수 있는 옷을 착용하여야 한다. 이 때 이미 오염된 장비를 사용해서는 안 된다. 오직 산화에틸렌 증기에만 노출된 환자는 환자에 의한 2차 노출 위험은 높지 않다. 하지만 산화에틸렌 액체 (대기 온도 11°C 이하)에 피부나 옷이 오염된 환자는 산화에틸렌과의 직접 접촉 또는 방출되는 가스를 통해 다른 사람에게 2차 오염을 유발할 수 있다.

(2) 오염 제거

(가) 산화에틸렌 증기에만 유일하게 노출되어 피부나 눈에 자극증상의 증거가 없는 환자는 오염 제거가 필요하지 않다. 나머지 모든 경우에는 오염 제거가 필요하다.

(나) 환자가 협조적이라면 스스로 오염을 제거하도록 도와야 한다. 산화에틸렌 원액 (대기 온도 11°C 이하)에 노출되었고, 옷이 오염된 경우 옷을 즉각적으로 제거하고 이중 백에 밀봉하여 폐기한다.

(다) 깨끗한 물로 적어도 15분 간 자극된 눈이나 노출된 곳을 세척한다. 만약 콘택트 렌즈를 끼고 있고 눈의 추가적인 외상없이 쉽게 제거 가능하다면 렌즈를 빼야 한

다. 다른 기본적인 처치들을 세척하는 동안 진행한다.

(라) 노출된 피부와 머리카락을 적어도 15분 간 깨끗한 물로 세척한다. 피부나 머리카락을 세척하는 동안 눈을 보호하여야 한다. 세척을 계속 하면서 다른 즉각적인 구조 처치들을 진행한다.

(3) 응급조치 (C, A, B)

노출된 환자는 즉시 오염된 장소에서 빼내야만 한다. 만약 환자가 걸을 수 있다면, 반드시 걸어서 그곳을 빠져 나와야 한다. 하지만 걸을 수 없는 환자 상태라면 판자나 들것을 이용해 이동 한다.

(가) 즉각적인 구조조치는 C A B 소생법을 따른다.

C: 심정지 확인 (맥박을 확인하고, 맥박이 없으면 심폐소생술을 시작.)

A: 기도 개방 (기도가 혀나 이물에 의해 막히지 않게 한다.)

B: 호흡 (환자가 호흡을 하는지 확인하고, 만약 호흡이 없으면 적절한 보호 장치를 이용하여 환기를 제공한다. 예> 포켓 마스크)

(나) 자세한 사항은 KOSHA 가이드 H-59-2017 “현장 심폐소생술 시행 지침”을 참고한다.

(4) 추후 조치

노출 가능성이 있는 모든 사람들은 즉시 의학적 진료나 치료를 받게 한다.

8.2 현장/병원/응급실에서 근무하는 응급구조사와 의사를 위한 권고사항

(1) 구조자의 안전확보

8.1 내용 참조

(2) 오염제거

8.1 내용 참조

(3) 응급조치 (C, A, B)

8.1 내용 참조

(4) 최초 처치

산화에틸렌에 대한 투여 가능한 해독제는 없으므로 경험적 치료를 한다.

(가) 만약 환자가 산화에틸렌 흡입 후 호흡기 증상 또는 전신 독성 영향을 보인다면 아래의 조치를 권장한다.

- ① 정량흡입기를 이용하여 베클로메타손 8모금 흡입 (800 µg beclomethasone dipropionate)
- ② 정맥로 확보
- ③ 1.0 g의 메틸프레드니솔론(또는 등가의 스테로이드) 정맥주사¹⁾

(나) 만약 흡입노출이 발생했다면 가습된 공기 또는 산소를 제공한다. 만약 저산소증의 증상이 있다면 가습된 보충용 산소를 투여한다.

(다) 호흡저하가 있는 환자의 경우 기도삽관 또는 다른 기도관리를 고려한다. 이러한 처치가 불가능한 환자에 대해서는, 적절한 장비와 숙련된 사람이 있다면 윤상갑상막절개술(cricothyrotomy)을 고려한다.

(라) 기관지 경련을 보이는 환자에 대해서는 아래의 처치를 한다.

- ① 에어로졸 형태의 정량흡입기를 통한 β 2-선택적 교감신경 작용제 흡입 (예> terbutaline 또는 salbutamol 또는 fenoterol 4모금. 일반적으로 1모금은 각각 0.25 mg의 terbutaline sulfate 또는 0.1 mg의 salbutamol, 또는 0.2 mg의 fenoterol을 함유하고 있다). 필요시 10분 후 1차례 다시 투약한다. 만약 흡입이 불가능하다면 terbutaline sulfate (0.25-0.5 mg)를 피하주사 또는 salbutamol (0.2-0.4 mg를 15분 동안) 정맥주사 한다.
- ② 만약 ①이 효과가 없거나 불충분한 경우 테오필린 (체중 1 kg당 5 mg를 20-30분 동안)을 정맥주사 한다.
- ③ 만약 ①과 ②가 효과가 없거나 불충분한 경우 정량흡입기를 통해 2모금의 에피네프린 (한 모금당 0.4 mg)을 흡입하게 한다. 필요시 5분 간격으로 다시 투약할 수 있다. 피부에 산화에틸렌이 접촉된 경우 화학적 화상이 발생할 수 있다. 열에 의한 화상과 같은 방법으로 적절한 수액 소생과 진통제 투여, 체온 유지, 멸균 거즈 또는 깨끗한 천으로 화상부위 드레싱 처치를 한다.

1) 부신피질 호르몬 투여의 효용은 아직 임상 대조연구를 통해 증명되지 않았다.

(마) 산화에틸렌이 눈에 노출된 후 화학적 화상이 발생할 수 있다. 열에 의한 화상과 같은 방법으로 처치한다. 즉시 안과 전문의와 상의한다.

(바) 호흡기 증상이나 기타 전신 독성 효과를 보이는 환자는 병원 응급실로 이송하여야 한다.

(사) 산화에틸렌을 흡입했을 가능성이 높은 모든 무증상 환자는 정량흡입기를 통해 베클로메타손 (800 µg beclomethasone dipropionate)을 8모금 흡입시킨다. 이후 12시간동안 매 2시간마다 네 모금을 흡입시킨다. 이들 환자는 최소 12시간 이상 관찰한다.

(5) 추가적인 평가와 처치

(가) 통상적으로 병력청취, 신체진찰, 활력징후, 산소포화도 감시와 흉부 X선 촬영을 한다.

(나) 폐기능 검사가 이루어져야 하며, 전혈검사와 간기능, 신기능, 당, 전해질을 포함한 일반적인 혈액검사를 수행한다.

(다) 신경학적 및 호흡기계 증상과 징후는 노출 후 12시간까지 나타나지 않는 경우가 있으므로 심한 노출이 의심되는 환자는 주의 깊게 관찰하고 주기적으로 반복하여 검사한다. 노출 경로를 불문하고 전신적인 독성의 증거를 보이는 환자는 입원을 고려한다.

(라) 폐부종의 증거 - 흉부 X선 상에서 폐문비대, 경계가 불분명한 중심서 폐침윤 소견은 노출 후 12시간 이상 경과 후 지연되어 나타날 수 있다. 흉부 X선 검사는 심한 노출 이후라 하더라도 최초 응급실 검사에서는 일반적으로 정상으로 나타난다.

(마) 만약 산소포화도가 90% 미만이거나 감소하는 경우 즉시 동맥혈 가스검사를 확인하고 흉부 X선 검사를 재시행 한다.

(바) 만약 동맥혈 가스검사 결과의 악화, 그리고/또는(and/or) 흉부 X선 검사에서 폐부종이 나타나면 산소 보충을 시작한다.

(사) 노출 후 24시간 이내에 폐부종이 악화되고 있음이 명백한 경우 산소마스크를 통해 산소포화도가 유지되더라도 호기말양압치료(PEEP)를 시행한다. 조기 호기말양압치료의 적응증은 빈호흡 (>30회/분)과 함께 이산화탄소 분압의 감소가 나타나는 경우이다. 과호흡에도 불구하고 산소 분압이 감소하거나 적절하게 증가하지 않는 현상은 폐부종의 발생을 시사한다.

(아) 수분 섭취/배설 및 전해질을 면밀히 감시한다. 수분 균형의 순 값이 양(+)이 되

지 않도록 한다. 최적의 수분 관리를 위해 중심정맥관이나 Swan-Ganz 카테터 삽입을 고려한다.

(자) 폐부종의 증상이 지속되는 동안 1 g의 메틸프레드니솔론 (또는 등가의 스테로이드)을 매 8-12시간 마다 정맥주사 한다.

(차) 기관지 경련을 보이는 환자에 대해서는 아래의 처치를 한다.

① 에어로졸 형태의 정량흡입기를 통한 β_2 -선택적 교감신경 작용제 흡입 (예> terbutaline 또는 salbutamol 또는 fenoterol 네 모금. 일반적으로 한 모금은 각각 0.25 mg의 terbutaline sulfate 또는 0.1 mg의 salbutamol, 또는 0.2 mg의 fenoterol을 함유하고 있다). 필요시 10분 후 1차례 다시 투약한다. 만약 흡입이 불가능하다면 terbutaline sulfate (0.25-0.5 mg)를 피하주사 또는 salbutamol (0.2-0.4 mg를 15분 동안) 정맥주사 한다.

② 만약 ①이 효과가 없거나 불충분한 경우 테오필린(체중 1kg당 5 mg를 20-30분 동안)을 정맥주사할 수 있다.

③ 만약 ①과 ②가 효과가 없거나 불충분한 경우 정량흡입기를 통해 2모금의 에피네프린(한 모금당 0.4 mg)을 흡입하게 한다. 필요시 5분 간격으로 다시 투약할 수 있다. 예방적 항생제의 사용은 일반적으로는 권장하지 않으나 객담배양 검사 결과에 따라 사용할 수도 있다. 심한 폐부종의 경우 폐렴이 병발할 수 있다.

(6) 환자 퇴원/추적관찰 지침

12시간동안 관찰 후, 검사 상 정상이며 독성에 의한 증상이나 징후를 보이지 않는 환자는 아래 조건을 만족하면 퇴원할 수 있다.

(가) 평가를 한 의사가 산화에틸렌에 노출된 환자의 평가에 숙련되어 있다.

(나) 환자에게 정보, 권고사항 및 추적 관찰에 대한 설명을 구두 및 서면으로 제공하였다. 환자에게 증상이 발생 또는 재발하는 경우 즉시 의료적 처치를 받도록 권고하였다.

(다) 담당의는 환자가 산화에틸렌이 건강에 미치는 영향과 후속 조치에 대하여 이해하고 있다는 점을 확신한다.

(라) 현장 의료진은 환자의 퇴원 후 24시간 이내에 환자와 정해진 시간 간격에 따라 연락하게 하였다.

(마) 24시간 동안 과도한 육체적 노동은 피한다.

(바) 담배연기 노출은 폐의 상태를 악화시킬 수 있으므로 72시간동안 담배연기에 노

출되지 않게 한다.

(사) 눈에 산화에틸렌 노출이 있었던 환자는 24시간 후 재검사가 필요하다. 흡입 손상이 있었던 환자는 퇴원 후 이전의 정상 수치로 회복될 때까지 폐기능 검사를 반복한다.

8.3 환자를 위한 권고사항

회복된 환자에게 아래와 같은 유인물을 제공하고, 각 사항에 대해 확실히 인지한 후 작성할 수 있도록 안내한다.

<산화에틸렌에 대한 정보>**1. 산화에틸렌 노출 후 나타나는 즉각적인 건강 문제**

산화에틸렌은 중추신경계를 억제하고 즉각적으로 눈, 피부, 호흡기계를 자극하며, 경련, 혼수 상태, 호흡 마비에 이르게 할 수 있습니다. 노출 시로부터 12시간 이상이 경과한 후 폐의 부종에 의한 증상(호흡곤란, 청색증, 가래, 기침)이 발생할 가능성이 있습니다.

2. 산화에틸렌 노출 후 발생할 수 있는 장기적인 건강 문제

적은 양의 단일 노출의 경우 빠르게 회복하며 장기 영향을 일으키지 않음. 중독을 즉각적으로 치료한 경우 영구적인 손상을 가져오지 않습니다. 그러나 심각하게 많은 양에 노출된 경우에는 만성적인 폐질환이 생길 수 있습니다. 산화에틸렌의 고농도 노출이나 장기적으로 노출의 경우, 혈액계통의 암을 일으킬 수 있습니다.

<산화에틸렌 노출 환자를 위한 권고 사항>

이 유인물을 가져가서 다음 방문 때 가져오도록 하십시오. 아래에서 체크된 설명에 따르십시오.

() 만약 24시간 내에 특이한 증상이나 징후가 발생하면 의사에게 전화하거나 응급실로 내원할 것.
특히 다음의 증상이 있는 경우:

- 기침 또는 쉼쉼거림, 숨쉬기 어렵거나 숨이 차는 경우
- 노출되었던 피부, 눈의 통증이 증가하거나 분비물이 있음
- 흉통 또는 가슴이 답답함
- 발열
- 팔 또는 다리의 무감각 또는 위약감
- 설명되지 않는 졸림, 피로, 두통
- 복통, 구토, 설사

() 상기 제시된 증상이 생기지 않는다면 추적관찰 필요 없음

() _____ 과 의사 _____ 와의 진료 예약할 것.

진료 예약 시 _____ 병원 응급실에서 _____ 의 진료를 받았으며
_____ 일 후 추적관찰 할 것을 권고 받았다고 미리 알림.

() 응급실 또는 _____ 외래에 _____ 월 _____ 일 _____ 시에 내원

() 1-2일 동안은 격렬한 신체활동을 하지 말 것

() 운전 및 기계조작을 포함한 일상활동을 다시 할 수 있음

() _____ 일 동안은 일을 하지 말 것

() 제한된 조건 하에서 일을 다시 할 수 있음. 자세한 내용은 아래 설명을 확인.

() 담배연기 노출은 폐의 상태를 악화시킬 수 있으므로 72시간동안 담배연기에 노출되지 않도록 할 것

() 알코올은 상태를 악화시킬 수 있으므로 음주를 피할 것

() 다음의 약을 투약하지 않을 것:

() 의사의 처방에 의한 다음의 약은 투약해도 됨:

() 기타: _____

환자 서명 _____

날짜 _____

의사 서명 _____

날짜 _____