

실험 전 · 후 안전관리



CONTENTS

I. 연구실 안전관리 개요

1. 배경
2. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률
3. 안전의식

II. 실험 전 안전관리

1. 연구실 기본 안전수칙
2. 개인보호구 및 연구실 안전시설
3. 사전유해인자위험분석

III. 실험 후 안전관리

1. 실험 폐기물 처리
2. 사고 대응 및 응급처치



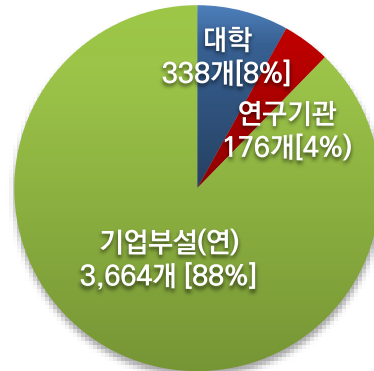
I. 연구실 안전관리 개요

I -1. 배경



연구실안전법 대상기관 및 연구실 현황

연구실안전법 대상기관

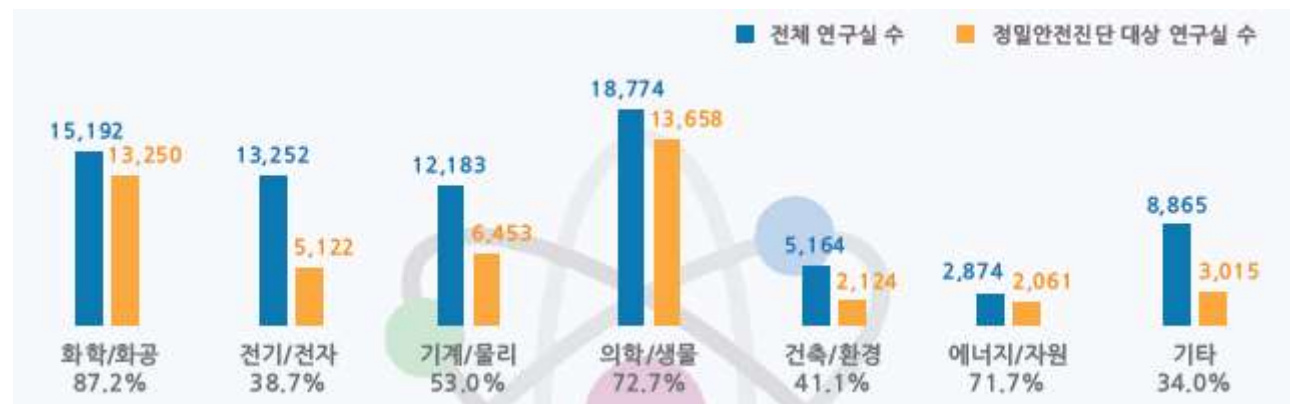


총 4,178개 기관

연구실안전법 대상연구실



연구실 현황



Machine(기계적)

- 실험장비·설비의 결함
- 위험방호 조치의 불량
- 안전장구의 결여
- 유틸리티의 결함

Media(물질·환경적)

- 작업공간 및 실험기구의 불량
 - 가스, 증기, 분진, 흙 발생
- 방사선, 유해광선, 소음, 진동
 - MSDS 자료 미비 등

4M 유해·위험요인

- 연구원 특성의 불안전행동
- 실험자세, 동작의 결함
- 실험지식의 부적절 등

Man(인적)

- 관리감독 및 지도결여
 - 교육·훈련의 미흡
- 규정, 지침, 매뉴얼 등 미작성
- 수칙 및 각종 표지판 미부착 등

Management(관리적)

I. 연구실 안전관리 개요

I -2. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률



열악한 연구환경에서 연구개발활동 수행

일반 산업현장과 상이한 위험에 노출

연구실의 특성에 맞는 안전관리체계 수립

산업 재해 불인정, 충분하지 않은 보상

연구실 사고 피해에 대한 보상방법 마련

“ 과학기술분야의 지속적 개발과 활용을 위해 연구실 안전관리 필요 ”

- 연구실 사고로 인한 연구활동종사자의 사망 등 중대재해 발생
 - 1999년 9월 'S' 대학 플라즈마 연구 폭발화재 3명 사망
 - 2003년 5월 'K' 대학 공동실험실 폭발사고 1명 사망
 - 2005년 1월 'S' 연구소 폭발사고 6명 부상
 - 2005년 7월 'G' 에테르 폭발사고 3명 사상
- '04.5월말 한국과학기술원 대학원 총학생회가 실험실 안전관련 법안 제정 촉구 (1천 756명의 서명)
- 이상민 의원 등 국회의원 22명이 공동으로 발의

“ **연구실 안전환경 조성에 관한 법률** ”
(05. 3.31. 제정)



구분	제정	법률명
법률	국 회	▶ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률
시행령	대 통 령	▶ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령
시행규칙	과학기술정보통신부	▶ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙
행정규칙 (고시, 훈령, 예규 등)	과학기술정보통신부	▶ 연구실사고에 대한 보상기준 ▶ 연구실 안전 및 유지관리비의 사용내역서 작성에 관한 세부기준 ▶ 연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 ▶ 안전관리 우수연구실 인증제 운영에 관한 규정 ▶ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 ▶ 안전점검 및 정밀안전진단 실시 결과와 실태조사 등의 검토 기준 및 절차 등에 관한 고시 ▶ 연구실 사고조사반 구성 및 운영규정(훈령)

연구실

대학·연구기관 등이 과학기술분야 연구개발 활동을 위하여 시설·장비·연구재료 등을 갖추어 설치한 실험실·실습실·실험준비실

안전점검

경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검 기구 등에 의하여 검사를 실시함으로써 연구실에 내재되어 있는 위험요인을 조사하는 행위

연구주체의 장

대학·연구기관 등의 대표자 또는 해당연구실의 소유자

정밀 안전진단

연구실에서 발생할 수 있는 재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성의 발견과 그 개선대책의 수립을 목적으로 대통령령이 정하는 기준 또는 자격을 갖춘 자가 실시하는 조사·평가

연구실안전 환경관리자

연구실 안전과 관련한 기술적인 사항에 대하여 연구주체의 장을 보좌하고 연구실안전관리담당자를 지도하는 자

연구실사고

연구실에서 연구활동과 관련하여 연구활동종사자가 부상·질병·신체장애·사망 등 생명 및 신체상의 손해를 입거나 연구실의 시설·장비 등이 훼손되는 것

연구실 책임자

각 연구실에서 과학기술분야 연구개발활동 및 연구활동종사자를 직접 지도·관리·감독하는 자

중대 연구실사고

연구실사고 중 손해 또는 훼손의 정도가 심한 사고로서 과학기술정보통신부령으로 정하는 사고

연구실안전 관리담당자

각 연구실에서 안전관리 및 사고예방 업무를 수행하는 자

유해인자

화학적·물리적 위험요인 등 사고를 발생시킬 가능성이 있는 인자

연구활동 종사자

대학·연구기관 등에서 과학기술분야 연구개발활동에 종사하는 연구원·대학생·대학원생 및 연구 보조원 등

사전유해인자 위험분석

연구 개발 활동 시작 전 유해인자를 미리 분석하는 것

목 적

- 대학, 연구기관 등에 설치된 과학기술분야 연구실의 안전확보
- 연구실 사고 피해에 대한 적절한 보상
- 연구자원의 효율적 관리 및 과학기술 연구개발 활동 활성화

적용범위

- 대학, 연구기관, 기업부설연구소 등이 연구개발 활동을 수행하기 위해 설치한 연구실
- 연구실의 유형 및 규모에 따라 법의 전부(연구활동종사자가 10명 미만인 연구실) 또는 일부 적용제외 (타법 적용대상)

(‘18년 기준)

대상기관

구 분	총 계	대 학				연구기관				기업부설연구소		
		소계	일반	전문	기능	소계	국·공 립	출연 ·특정	민법 (연)	소계	50인 이상	50인 미만
기관수	4,215	338	155	147	36	176	83	33	60	3,701	696	3,005

I. 연구실 안전관리 개요

I -3. 안전의식



“ 안전 실행에 영향을 주는 요소는 무엇인가? ” (What Influences Safety Implementation?)

개인 (Personal)

- 지식 부족(Lack of knowledge)
- 안전불감증(Safety fridity)
- 조직문화(Culture)
- 경험(Experience)
- 신체 능력(Physical abilities)

주위 상황 (Conditions)

- 연구실 설계(Design)
- 연구실 설치(Installation)
- 연구실 유지관리(Maintenance)
- 연구시설 개조(Modifications)

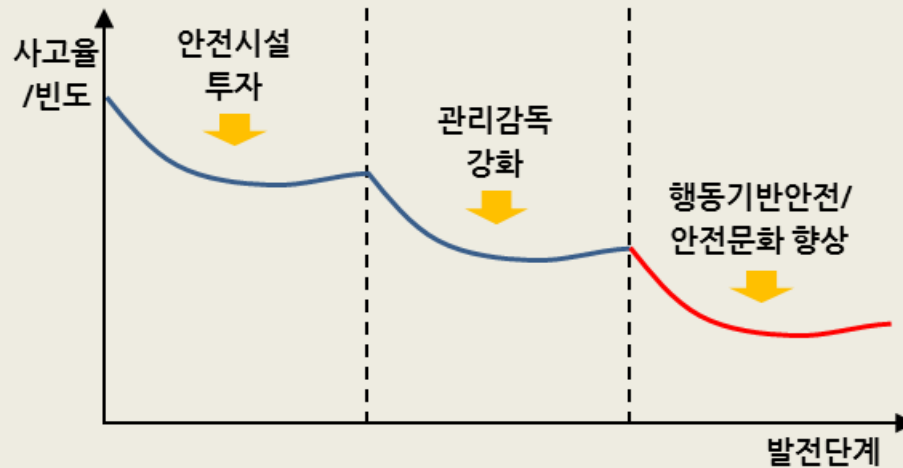
시스템 (Systems)

- 실험 절차(Procedures)
- 규정 / 정책(Rules / Policies)

단계별 안전관리 관점

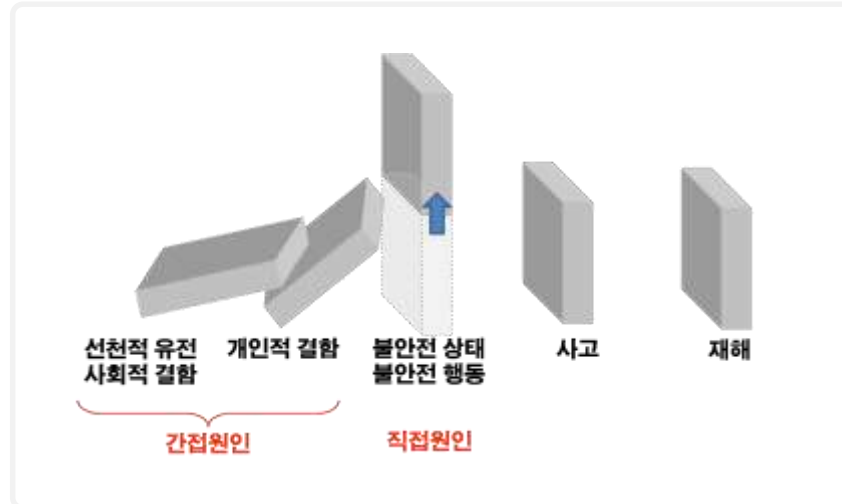
- 전통적인 안전관리에서 안전시설의 투자와 관리감독 강화를 강조
→ 일정부분 사고율을 감소시키지만 일정 단계가 지나면 더 이상 사고가 감소하지 않고, 감소수준이 정체되는 현상 발생
- 선진적인 안전관리 체계에서는 인간행동과 심리에 기반한 안전의식의 변화를 통한 능동적이고 사전적인 예방 활동이 요구됨
→ 인간(작업자)의 행동과 문화를 기반으로 한 안전 대책

안전관리 단계별 접근방법



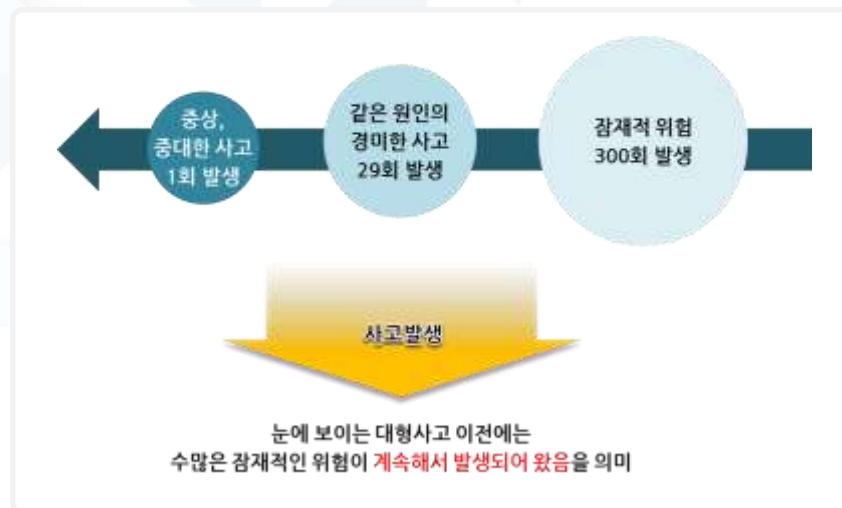
하인리히의 도미노 이론

- 도미노의 골패 중 한 개를 빼면 사고까지 연결되지 않음



하인리히의 1:29:300 법칙

- 대형사고가 발생하기까지 통계적 수치에 관련한 사고예측 이론



인간의 행동

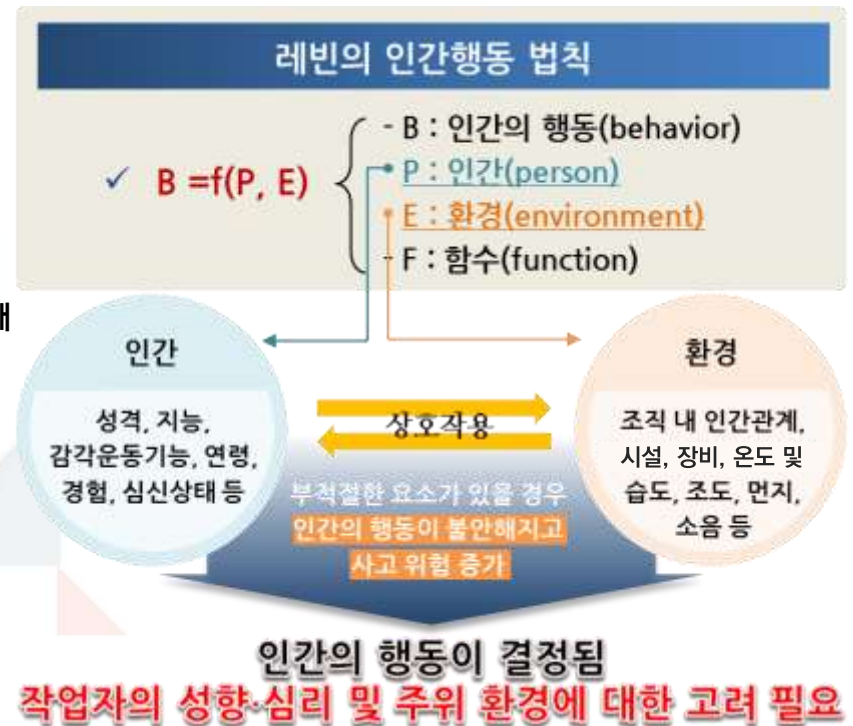
- 인간의 행동은 개인이 가진 기질과 주변환경의 자극이 결합하여 결정
- 안전에 대한 의식이 안전한 행동에 영향
- 사고의 상당부분은 부주의, 과실 등 인간의 행동과 관련됨

작업자의 휴먼에러 위험요인

- ✓ 수행하고 있는 업무에 대한 지식이 부족할 때
- ✓ 일 할 의욕이나 윤리가 결여되어 있을 때
- ✓ 서두르거나 절박한 상황에 놓여 있을 때
- ✓ 무언가의 체험으로 작업내용이 습관적이 되어 있을 때
- ✓ 심신이 매우 피로할 때

작업환경의 휴먼에러 위험요인

- ✓ 일이 단조로울 때
- ✓ 일이 지나치게 복잡할 때
- ✓ 연구성과만이 지나치게 강조될 때
- ✓ 자극이 너무 많을 때
- ✓ 재촉을 느끼게 하는 조직이 있을 때
- ✓ 작업자를 고려하지 않은 작업환경 설계 시



위험을 자각하는 인식은 관리자(혹은 전문가)와 작업자(혹은 대중)가 서로 상이



전문가 / 관리자	요인	대중 / 작업자
객관적	의사결정	주관적, 직감적
확률적	위험결정	이분적
근거에 기초	판단근거	지식, 언론, 경험
높음	불확실성에 대한 수용	낮음
높음	인식능력	낮음

위험에 대한 소통은 지식의 전달만이 아닌 공감과 행동변화를 유도하여야 함

→ 효과적인 위험의 소통(Risk Communication) 방안 적용 필요

지식의 전달

- 과학적이고 객관적인 사실의 전달
- 일방형 소통(전달)
- 학생 교육, 기술 훈련 등에 적합
- 교육훈련, 지식습득, 설득이 목적

VS

위험의 소통

- 양방향 소통
- 유해성과 위험성에 대한 정보를 모두 포함
- 공감, 인식전환, 행동 변화가 목적



II. 실험 전 안전관리

II-1. 연구실 기본 안전수칙



연구활동종사자의 보호

- 모든 연구활동종사자는 실험을 하는 동안 발끝을 덮는 신발을 착용하여야 한다. (끈으로 된 신발, 발끝이 드러나는 신발, 샌들 등은 보호신발로 부적절)
- 긴 머리는 부상을 방지하기 위하여 뒤로 묶어야 한다.
- 청결한 실험복을 실험 하는 동안 항상 착용하여야 한다. 실험복은 실험실을 떠날 때 탈의하여야 한다. (오염된 실험복은 화학물질 접촉과 감염의 원인이 될 수 있으므로 주의한다.)
- 모든 실험실과 지정된 장소에서 눈 보호구의 착용이 요구될 경우 보안경은 항상 착용하여야 한다.

연구실 안전사고 예방

- 연구활동종사자는 모든 미생물 표본을 전염성이 있는 것으로 간주하고 다루는 미생물 표본의 안전한 취급을 위하여 요구되는 조건에 따라야 한다.
- 방사선 발생원(레이저, 자외선 방사선 물질 또는 아크 램프 등)은 연구실책임자의 지시와 감독 하에 사용하여야 한다.

실험 · 실습 시 기본

- 학생들은 연구실책임자의 허락 없이 실험실에 들어가는 것을 허락하지 않는다.
- 실험실에서의 인가되지 않은 실험은 엄격히 금지한다. 정해진 시간 이외의 시간에 실험실의 사용을 원하는 연구활동종사자들은 그들의 연구실책임자로부터 허가를 받아야 한다.
- 실험실 탁자 위에 앉는 것을 금지하고, 실험실 내부나 복도에서 뛰지 않도록 한다.
- 실험실 내에서 식음료(음료수병을 포함)를 섭취하여서는 안 된다.
- 버너의 올바르게 안전한 사용은 연구실책임자의 설명에 따른다.
- 입을 이용한 피펫팅은 금지한다.

실험 · 실습 후 기본

- 망가진 장비나 깨진 유리 기구는 연구실책임자에게 알려야 한다.
- 실험 · 실습 공간은 청결하게 한다. 깨진 유리조각, 날카로운 물건 및 실험실 폐기물은 실험실 내 표시된 쓰레기통에 버린다. 폐기물은 싱크대에 놓아두거나 방치하지 않도록 한다. 폐기물을 연구실책임자의 허락 없이 싱크대에 버리지 않도록 한다.
- 누출 된 물질은 즉시 닦아내도록 한다. 시약, 액체 또는 험기구는 연구실책임자의 허가 없이 실험실 외부로 반출해서는 안 된다.
- 생물 시료와 접촉한 장갑은 특별히 표시된 바이오폐기물통 안에 폐기하도록 한다.
- 실험실을 떠나기 전에 항상 손을 씻도록 한다.

비상상황 시 대처

- 비상시와 비상탈출 절차에 익숙해져야 한다.
- 실험 · 실습실이 있는 건물의 모든 작업구역과 비상구의 위치를 알고 있어야 한다.
- 실험실의 안전시설을 알고 있어야 한다. (비상 샤워기, 안구 세정기, 소화기 위치 등)
- 보행로나 소방통로를 방해하지 않도록 어떠한 장애물(실험기구, 폐 기자재 등)도 배치하지 않는다.
- 실험실 내에서의 상해, 질병 및 사건보고 양식에 모든 사고와 실수까지 보고하고 기록한다.
- 비상사태 및 비상탈출 훈련을 실시할 때에는 실험실로부터 외부 계단이나 가장 가까운 비상 탈출구로 신속하고 안전하게 이동한다. 빌딩 내로 들어가도록 허락될 때까지 그곳에서 기다린다.

II. 실험 전 안전관리

II-2. 개인보호구 및 연구실 안전시설



눈과 안면 부위 보호구

- 의도치 않게 위해성 물질·물체 및 입자 등이 튀기는 경우, 혹은 비전리방사선을 사용하는 경우 물리적 차단
- 콘택트렌즈는 착용 금지, 부득이한 경우 보호 고글 착용

1) 보호경

- 투명 보호경: 입자, 유리 및 금속 파편 등의 물체로부터 눈을 보호할 수 있지만 안면 전체를 보호하지는 못함
- 투명 보호고글: 분진 및 액체로부터 눈 보호 가능



투명 보호경



직접통기고글(좌), 간접통기고글 (중), 비통기고글 (우)

눈과 안면 부위 보호구

2) 보호면/보호막

- 안면부 전체를 보호
- 진공상태에서의 작업이나 폭발, 내파, 튀김으로 인한 안전사고 가능성이 있는 작업 수행 시 착용
- 보호경 혹은 보호고글 착용 후 그 위에 착용 가능



보안면



보호막



보호면/보호막 사용 작업

- 많은 양의 위험, 유해성 물질과 그 외의 파편이 튀므로 인해서 안전사고가 발생할 수 있을 때
- 가압멸균기(autoclave)의 가열된 액체를 제거할 때
- 액체 질소를 다룰 때
- 반응성이 매우 크거나, 농도가 높은 부식성 화학물질을 다룰 때
- 진공 및 가압을 활용하는 유리 기구를 사용할 때

눈과 안면 부위 보호구

3) 차광보안경

- 레이저 장비 사용 및 용접 등에서 발생하는 레이저, 자외선, 적외선 등의 유해광선으로부터 눈을 보호



차광보안경

호흡기 보호구

- 공기 중 높은 농도의 화학물질을 흡입하는 경우 장·단기적 건강영향 발생
- 연구실 내 분진, 증기, 연무, 가스 등에 오염된 공기의 노출 차단

호흡기 보호구의 종류 및 형태에 따른 분류

분류 종류	공기정화식*		공기공급식	
	비전동식	전동식	송기식	자급식
안면부 등의 형태	전면형 반면형 1/4형	전면형 반면형	전면형 반면형 페이스실드 후드	전면형
보호구명	방진마스크 방독마스크 겸용마스크 (방진방독)	전동팬부착 방진마스크 방독마스크 겸용마스크 (방진방독)	송기마스크 호스마스크	공기호흡기 (개방식) 산소호흡기 (폐쇄식)

* : 공기정화식에는 안면부 여과식 방진마스크 포함

호흡기 보호구

1) 안면부여과식 방진마스크

- 석면, 바이오 에어로졸 등의 입자성 유해물질 차단(가스나 증기 등의 비입자성 물질에는 적용될 수 없음)

안면부여과식 방진마스크



2) 공기정화식 마스크(필터/카트리지 교환용)

- 필터/카트리지 종류에 따라 다양한 종류의 유해물질에 적용 가능

공기정화식 마스크



3) 전동식 마스크

- 사용자의 몸에 전동기를 착용한 상태에서 전동기 작동에 의해 여과된 공기가 호흡호스를 통하여 안면부에 공급 하는 형태

전동식 마스크



보호장갑

- 장시간 손을 담그고 화학물질을 다루거나 고농도의 부식성, 높은 급성 독성을 가지는 화학물질을 다룰 때 사용
- 보호성능 저하 정도, 침투율, 투과 시간 등을 고려하여 선택

일회용 장갑 벗는 순서



보호 장갑 재질에 따른 활용

- 부틸 고무: 휘발성이 큰 에스테르류와 케톤류를 다룰 때 적합
- 네오프렌: 산류와 부식성 물질 및 오일류에 적합
- 라텍스: 산류, 부식성 물질, 염류, 세제류, 알콜류 등에 사용하지만 유기용매에 취약하고 알레르기 반응 일으킬 수 있음
- 나이트릴: 용매, 오일류, 일부 산과 염기류에 적합
- PVC: 지방류, 산류, 석유계 탄화수소에 적합
- PVA: 방향족 및 염소계 용제에 적합

보호복

- 실험실 내 위험요인과 화학물질로부터 물리적, 화학적으로 신체를 보호
- 1회용 실험복: 동물과 생물 실험 시 사용
- 방화용 실험복: 자연 발화하는 물질 또는 높은 반응성을 가진 물질 취급 시(세탁 시 기능 소멸 가능)
- 화학물질용 실험복 : 화학물질 취급시(화학물질 종류와 특성에 맞는 것으로 선택)
- 일반 실험복: 특별한 주의를 요하지 않는 일반 실험에서 사용(화기물질 다룰 시 적합하지 않음)
- 보호용 앞치마: 특별한 화학물질에 대한 추가적인 보호가 필요시 실험복 위에 착용

일반 실험복



보호용 앞치마



안전화

- 발끝을 보호
- 화학물질 저항력이 있는 신발 덮개나 장화 착용

신발 덮개, 보호용 장화, 및 안전화



세안기 및 비상샤워기

- 유해물질 폭로 시 최소 10초 이내에 이용할 수 있는 위치에 배치
- 동선 상에 장애물이 있어서는 안됨
- 사고 시 응급조치 수단으로 활용하며, 안구 세정 및 비상 샤워 후 의사의 진단과 치료 필요
- 안구 세정 시 눈을 뜬 채로 세정, 어려운 경우 동료의 도움을 받아 눈꺼풀이 열려 있는 채로 유지
- 비상샤워기는 의류에 발생한 화재 진압, 유해물질 접촉 등의 상황에 사용
- 약 15분간 씻도록 권장

세안기(좌), 세안기를 이용한 세척법(우)



세안기를 겸비한
비상샤워기



소화기

- A형: 일반가연물화재용(섬유류, 종이, 목재 등)
- B형: 유류화재용(유류, 인화성 액체 등)
- C형: 전기화재용(통전중인 전기 기기 등)
- D형: 금속화재용 ((Li, Na, K, Mg 등)
- K형: 조리로 인한 화재용(가연성 튀김기름 등)

분말 소화기 사용 순서



1~2 손잡이 부분의 안전핀을 뽑는다.

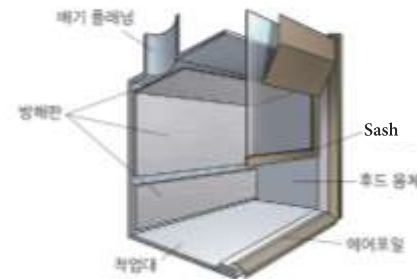
3 바람을 등지고 서서 호스를 불쪽으로 향하게 잡는다.

4 손잡이를 꼭 움켜쥐고 불을 향해 분사한다. 이때 빗자루로 쓸듯이 뿌린다.

흡 후드

- Sash를 최대로 개방하였을 때 보통 최소 면 속도 0.4 m/sec 이상 유지 권장
- 실험은 가능한 후드 안쪽에서 이루어져야 하며, 작업 시 최소 면 속도 0.4 m/sec 이상 유지하면서 sash의 높이를 조절해야 한다.

흡 후드의 구조



흡 후드 사용 및 유지 시 주의사항

- 면속도 확인 게이지가 부착되어 수시로 기능 유지 여부를 확인할 수 있어야 하며, 후드의 고유번호와 점검일지 비치
- 후드 내부를 깨끗하게 관리하고 후드 안의 물건은 입구에서 최소 15 cm 이상 떨어져 있어야 함
- 후드 안에 머리를 넣지 않음
- 필요 시 추가적인 개인보호장비 착용
- 후드 sash는 실험 조작이 가능한 최소 범위만 열려 있어야 함
- 미사용 시 창을 완전히 받아야 함
- 콘센트나 다른 스파크가 발생할 수 있는 원천은 후드 내에 두지 않음
- 흡 후드에서의 스프레이 작업은 화재 및 폭발 위험이 있으므로 금지
- 흡 후드를 화학물질의 저장 및 폐기 장소로 사용해서는 안됨

II. 실험 전 안전관리

II-3. 사전유해인자위험분석



의의

- 연구실에서 발생하는 사고를 사전에 예방하고 사고발생 시 신속한 사고대응을 위해
- 연구실책임자가 연구개발활동 시작 전 해당 연구실에 존재하고 있는 유해인자를 미리 분석하고
- 이에 대한 안전계획 및 비상조치계획 등 필요한 대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정

법적 근거

- 연구실안전법 및 동법 시행령 개정. 시행('15.7.1)으로 '사전유해인자위험분석' 고시 제정 및 실시
- '연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침' 시행('16. 3. 8)

주요내용

- **(적용범위)** 유해화학물질, 유해인자, 독성가스를 취급하는 모든 연구실
- **(작성시기)** 연구개발활동 시작 전 실시하며, 주요 변경사항 발생 시 또는 연구실책임자가 필요하다고 인정 시 추가수행
- **(분석절차)** 연구실 안전현황 분석 → 유해인자별 위험분석(R&DSA* 포함) → 안전계획 → 비상조치계획
*R&DSA: 연구개발활동분석(research & development safety analysis)은 2018년 1월 1일부터 시행 예정
- **(내용)** 유해인자 및 위험성 파악, 유해인자의 취급·보관·폐기 방법, 개인보호구 활용 방안, 비상사태(누출·화재·폭발 등)시 응급조치, 대처방법 등 연구현장의 빠른 정착을 위해 위험분석 시스템(tool) 및 가이드라인 제공
- **(보고 및 관리)** 연구개발활동 시작 전 연구주체의 장에게 보고하고 출입문 등 쉽게 볼 수 있는 곳에 보고서 게시 등
- **(기대효과)** 연구자 스스로 해당 연구실의 안전관리체계를 구축하여 자율적인 안전의식 제고, 연구실 사고 예방 등 신속한 사고 대응

다음의 법규에서
정하고 있는
유해인자를
취급하는 연구실

- ‘화학물질관리법’ 제2조 제7호에 따른 유해화학물질
- ‘산업안전보건법’ 제39조에 따른 유해인자
- ‘고압가스 안전관리법’ 시행규칙 제2조 제1항 제2호에 따른 독성가스

구분	분류		법적 근거	물질 수
「화학물질관리법」	유독 물질		「유독물질 및 제한물질·금지물질의 지정·별표1 [환경부고시 제2016-2호]	727종
	제한물질		「유독물질 및 제한물질·금지물질의 지정·별표2, 별표3 [환경부고시 제2016-2호]	54종
	금지물질		「유독물질 및 제한물질·금지물질의 지정·별표4, 별표5 [환경부고시 제2016-2호]	80종
	사고대비물질		「화학물질관리법」 시행규칙 별표10	69종
「산업안전보건법」	제조금지 유해물질		「산업안전보건법」 시행령 제29조	11종
	제조허가대상 유해물질		「산업안전보건법」시행령 제30조	13종
	허용기준이하유지대상 유해인자		「산업안전보건법」시행령 제31조	13종
	작업환경측정 대상 유해인자 (화학적 인자)		「산업안전보건법」시행규칙·별표11의4 ※시행령 제30조 허가대상물질 13종 포함	187종
	특수건강진단 대상 유해인자 (화학적 인자)		「산업안전보건법」시행규칙·별표12의2 ※시행령 제30조 허가대상물질 13종 포함	169종
	노출기준 설정 대상		「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」제5조 [고용노동부고시 제2013-38호]	717종
	위험물질		「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표1 [고용노동부령 제144호]	68종
	관리대상 유해물질		「산업안전보건기준에 관한 규칙」별표12 [고용노동부령 제144호]	167종
	물리적 유해인자		「산업안전보건법」시행규칙 별표11의2	12종
	생물체*	고위험병원체	「감염병의 예방 및 관리에 관한법」시행규칙 별표1	35종
		제3위험군	「유전자재조합실험지침」별표1 [고용노동부고시 제2013-38호]	85종
		제4위험군	「유전자재조합실험지침」별표2 [고용노동부고시 제2013-38호]	21종
「고압가스안전관리법」	독성가스		「고압가스안전관리법」시행규칙 제2조	31종

생물체* : 산업안전보건법에서 생물체의 경우 해당되는 생물체 구분이 어렵기 때문에 「생명공학 육성법」에서 제시하는 고위험병원체, 제 3, 4 위험군을 사용

위 3가지 법규 목록에 없는 물질을
사용하더라도 사용하고 있는 물질
혹은 향후 사용하고자 하는 물질 등에
위험요소가 존재할 경우 반드시
사전유해인자위험분석을 실시할 수
있도록 함

실시시기

- 연구개발활동 시작 전 유해위험인자(화학적, 물리적 위험요인 등 사고를 발생시킬 가능성이 있는 인자)에 대한 실태를 파악함으로써 사고 예방

사전유해인자 위험분석 주요내용

- 1) 연구실 안전현황 분석
- 2) 연구개발활동별 유해인자 위험분석
- 3) 연구실 안전계획 수립
- 4) 비상조치계획 수립

사전유해인자위험분석 절차도



사전유해인자위험분석 Tool

39

국가연구안전
정보시스템
(www.labs.go.kr)

● 연구실 안전정보 → 사전유해인자분석 (회원가입 및 로그인, 권한 신청 절차 필요)

국가연구안전정보시스템
National Research Safety Information System

법령정보 / 추진사업 / 연구실안전관리 / 뉴스·알림 / 안전정보 / 기관소개

통합검색

공지사항 사업공고 보도자료 +

[2019년] 연구실 사고 트라우마 극복 지원 시범사업 수요.. 2019-08-08

- [2019년] 연구실 사고사례 전파 및 안전관리 강화 요청 2019-05-31
- [2019년] 연구실 안전 콘텐츠 공모전 개최 2019-05-02
- [2019년] 연구실 안전환경 조성 촉진사업 공고 2019-03-05
- [2019년] 안전관리 우수연구실 인증제 시행 공고 2019-02-22
- [2019년] 연구실 안전관리 현장검사 온라인 시스템 사용자매뉴얼 2019-02-15

연구실 안전정보

실태조사 정검대행기관 등록제 연구실 안전관리체계 현장지도검사 사전유해인자 위험분석 유해인자 취급 및 관리대장

연구실안전 교육시스템 시험·연구용 LMO 정보시스템 일일안전이슈 e-빛글 구독신청 주요사업 연구실안전법 해설집 분야별 연구실 안전 표준모델 Q&A

사전유해인자위험분석 주요 작성 내용

40

연구실 안전현황 분석 항목

Tool을 통하여
입력 가능
(www.labs.go.kr)

연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제1호서식]

연구실 안전현황¹⁾

(보통기관 : 연구실유형부터 3년)

기관명		구분		1. 화학 2. 생물 3. 물리 4. 기타	
연구실명 ²⁾					
연구실 위치		동		호	
연구실 면적		연구 분야 (복수선택 가능)	1. 화학 / 화공 ☐ 2. 기계 / 물리 ☐ 3. 전기 / 전자 ☐ 4. 생명 / 미생물 ☐ 5. 건축/토목/지질 ☐ 6. 기타 타 ☐		
연구실책임자명		연락처 (e-mail 포함)			
연구실 안전관리 담당자명		연락처 (e-mail 포함)			
비상연락처 ³⁾		연구실안전관리책임자 : 사고처리기관(소방서 등) :		병원 : 기타 :	
연구실 수행 연구개발동향 ⁴⁾ (실험/연구과제명)		1. 2.			
연구활동종사자 현황		성명	직위 (교수/연구원/학생 등)	연구실활동종류 ⁵⁾ (연구/실험/실습 등)	
주요기자재 현황		성명	기타사항 (연구기자재명)	유형(수량)	비고

연구실 유해인자			
- 보유 물질 -			
화학 물질 <「산업안전보건법」, 「화학물질관리법」 기준> ⁶⁾	1. 폭발성 물질 ☐ 2. 인화성 물질 ☐ 3. 독성 물질 ☐ 4. 산화성 물질 ☐ 5. 고압가스 ☐ 6. 자기반응성 물질 ☐ 7. 방사성 물질 ☐ 8. 유기과산화물 ☐ 9. 금속부식성 물질 ☐	1. 10종 미만 ☐ 2. 10종 - 20종 미만 ☐ 3. 20종 - 50종 미만 ☐ 4. 50종 - 100종 미만 ☐ 5. 100종 이상 ☐	
가 스 (「고압가스관리법」 기준) ⁷⁾			
중독성	1. 고위험물질 ☐ 2. 고위험성질을 제외한 제4 위험군 ☐ 3. 고위험성질을 제외한 제4 위험군 ☐	1. <중> ☐ 2. <중> ☐ 3. <중> ☐	
물리적 유해인자	1. 소음 ☐ 2. 진동 ☐ 3. 방사선 ☐ 4. 이온화 ☐ 5. 고압가스 ☐ 6. 분진 ☐ 7. 전기 ☐ 8. 레이저 ☐ 9. 위험기계-기구 ☐ 10. 기타 ☐	1. <중> ☐ 2. <중> ☐ 3. <중> ☐	
24시간 가동 여부 ☐ Yes ☐ No		정전시 긴급대응 여부 ☐ Yes ☐ No	
개인보호구 현황 및 수량 ⁸⁾			
보호경/고글/보호면	안전화/내화장갑/절연장갑	귀마개/귀덮개	
레이저 보안경	탄약장갑	실험실 가운	
안전모/머리카락	방진/방독/흡기 마스크	보호복	
기타			
안전장비 및 설비 보유현황			
☐ 세안설비(Eye washer)	☐ 비상사화시설	☐ 흡수드	☐ 국소배기장치
☐ 가스누출경보장치	☐ 자동차단밸브(AVSD)	☐ 중화제독점기(Chlorine)	☐ 가스 실험터 캐비닛
☐ 제미흡수흡수장치	☐ 유(액)흡착제	☐ 안전복 착용	☐ 레이저 방호장치
☐ 시야보호안경(면)	☐ 클러브 박스	☐ 불산처리용제(CSG)	☐ 소화기
☐ 기타 ()			
연구실 배치현황 ⁹⁾			
배치도	주요 유해인자 위험설비 사진		
~전 치~	~배치사진~		~배치사진~
	~배치사진~		~배치사진~

사전유해인자위험분석 주요 작성 내용

41

연구실 안전현황 분석 항목

Tool을 통하여
입력 가능
(www.labs.go.kr)

연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제1호서식]

연구개발활동별(실험·실습/연구과제별) 유해인자 위험분석¹⁾
(표준기간 : 연구종류별부터 5년)

연구명 (실험실습/연구과제명)	연구기관 (실험실습/연구과제명)		
연구 (실험실습/연구과제명) 주요 내용			
연구활동종류 ²⁾			
유해인자	유해인자 기본정보³⁾		
1) 「산업안전보건법」 제39조의 유해인자 중 화학물질 및 「화학물질관리법」 제2조에 따른 유해화학물질	화학물질 ① ②	보유 수량	위험분석 (위험, 경고, 심볼) ① ②
2) 「산업안전보건법」 제39조의 유해인자 중 가스 및 「고압가스 관리법」에 의한 독성 가스	가스종류 ① ②	보유 수량	위험분석 (독성, 폭발, 가연성, 고압, 액화 및 압축)
3) 생물체 ⁴⁾ (고위험병원체 및 고위험병원체를 제외한 제3, 4위 협군)	생물체명	고위험병원체 확대여부	위험군 분류 위험분석
4) 물리적 유해인자 ⁵⁾ (소음, 진동, 방사선, 이온가온, 아성가온, 분진, 전기, 레이저, 위험기계기구 등)	기구명	유해인자종류	전기 ¹⁾ 위험분석

안전계획	
취급방법	
저장방법	
폐기방법	
안전설비 및 개인보호구 활용방안 ¹⁾	
비상조치계획	
응급조치 방법	
누출시 대처방법	
화재·폭발시 대처방법	

사전유해인자위험분석 주요 작성 내용

42

연구개발활동 안전분석 (R&DSA)

Tool을 통하여
입력 가능
(www.labs.go.kr)

- 연구개발활동안전분석(R&DSA)에 대하여는 '18년 1월 1일부터 시행

연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제2호서식]

연구개발활동안전분석(R&DSA)

(보존기간 : 연구종료일후 3년)

연구목적 :

순서	연구·실험 절차	위험분석	안전계획	비상조치계획
1	(사 진)			
2	(사 진)			
3	(사 진)			
4	(사 진)			
5	(사 진)			
6	(사 진)			

(작성사례)

연구개발활동안전분석(R&DSA)

(보존기간 : 연구종료일후 3년)

연구목적 : 인화성 액체 Gelation

순서	연구·실험 절차	위험분석	안전계획	비상조치계획
1	실험장소 및 실험기구 상태 점검 	실험 장소 불합당한 장비 및 인원에 의해 실험 수법의 원할하지 못함	· 실험 장소 적당 공간 · 실험기구의 적당상태 · 안전, 청소, 청결, 정리 · 소화장비 및 안전장비 사용법 숙지	
2	Starting Material을 - Ethanol - Methanol - Isopropyl Alcohol 적절한 용기에 투입 	· 비커 취급부주의로 인한 깨짐 및 파손 · 실험실 내 시간별 혼란 을 일으킴 · 실험실 미관상으로 인한 화장연습 파손 · 마스크 미착용으로 인한 중독 · 보안경 미착용으로 인한 안구 접촉	· 조교의 시범 및 피휘 · 사용물질의 MSDS 사 · 전작업 실시 · 인을 취급시 주의사항 교육 · 화기전입 금지 및 구급 · 소화장비 숙지 · 실험 시 가림 · 보호구(가oggles) 착용 · 보안경, 실험복 · 착용하여, 미착용시 참여 불가 · 실험 시작 전 보호구 · 착용상태 점검 · 환기시스템 가동	· 연구 협회서 제1급실험 사용하여 최소 15분간 제공한 보호복 등을 충분히 사용하여 즉시 연구 세척을 실시하고 파손 검출시 옥외로 실험복 및 옷 탈의 · 전작업 발화나 화재로 인해 진압 실시 · 인화성액 화해시 비상 연락망 구축 및 신속한 대피 · 인체가 심한 경우 병행으로 즉시 연락

연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제3호서식]

(보존기간 : 연무종료일로부터 3년)

- 사전유해인자위험분석 보고서 중 변경사항에 대하여 간략하게 작성
- 사전유해인자위험분석 결과 중 개선이 필요한 사항에 대하여 개선이 실시되었는지 여부에 대하여 작성
 - 개선사항을 간단히 작성
 - 개선이 완료되었을 경우 완료날짜를 괄호를 이용하여 작성

III. 실험 후 안전관리

III-1. 실험 폐기물 처리



지정 폐기물

- 특정 시설에서 발생하는 폐기물: 폐합성고분자 화합물, 오킬류, 폐농약
- 부식성 폐기물: 폐산(액체; pH 2 이하), 폐알칼리(액체; pH 12.5 이상)
- 유해물질 함유 폐기물: 광재, 분진, 폐주물사 및 샌드블라스트 폐사, 폐내화물, 소각재, 안정화 또는 고정화 처리물, 폐촉매, 폐흡착제 및 폐흡수제
- 폐유기용매: 할로젠족, 기타 폐유기용제
- 폐페인트 및 폐락카
- 폐유: 기름 성분 5% 이상 함유
- 폐석면
- 폴리클로리네이티드비페닐 함유 폐기물
- 폐유독물
- 기타 주변 환경을 오염시킬 수 있는 유해한 물질로서 환경부 장관이 정하여 고시하는 물질

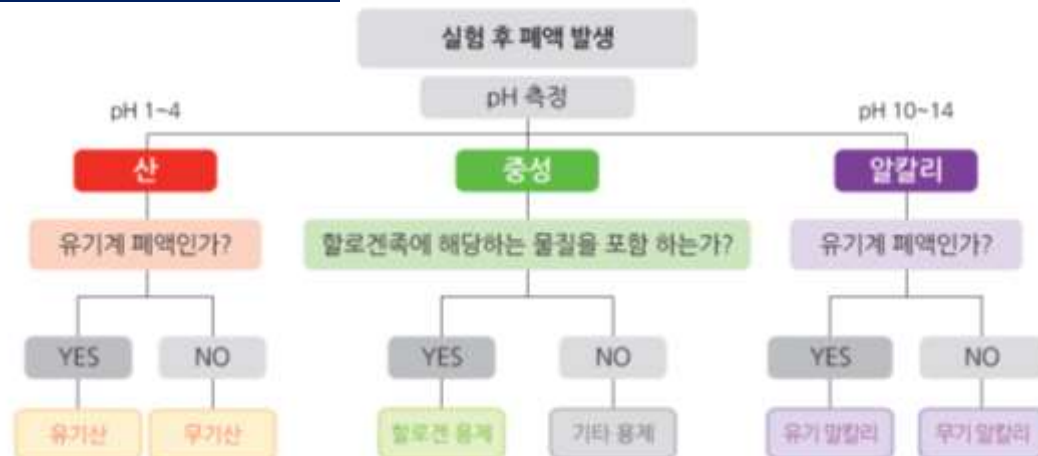
의료 폐기물

- 격리 의료 폐기물
- 위해 의료 폐기물: 조직물류, 병리계, 손상성, 생물 및 화학, 혈액 오염 폐기물
- 일반 의료 폐기물

연구실 폐기물의 처리 시 사전 숙지사항

- 처리해야 하는 폐기물에 대한 사전 유해·위험성을 평가하고 숙지
- 화학반응이 일어날 것으로 예상되는 물질은 혼합 금지
- 폐기하려는 화학물질은 반응이 완결되어 안정화가 유지되어야 함
- 화학물질의 성질 및 상태를 파악하여 분리, 폐기
- 가스가 발생하는 경우, 반응 완료 후 폐기
- 적절한 폐기물 용기 사용
- 수집 용기에 적합한 폐기물 스티커 부착하고 기록
- 폐기물이 누출되지 않도록 뚜껑을 밀폐하고 누출 방지를 위한 키트 설치
- 폐기물의 장기간 보관 금지

실험 폐기물 구분 처리 절차 예



폐기물 정보 작성 시 기재 사항

- 최초 수집된 날짜
- 수집자 정보
- 폐기물 정보: 용량, 상태, 화학물질명, 잠재적 위험도, 폐기물 저장소 이동 날짜

폐기물 스티커 사용 예



III. 실험 후 안전관리

III-2. 사고 대응 및 응급처치



응급처치 시 주의사항

- 아무리 긴급한 상황이라도 처치하는 자신의 안전과 현장 상황의 안전을 확보해야 한다.
- 비의료인의 경우, 환자나 부상자의 생사를 판단하지 않는다.
- 지시를 받기 전까지 원칙적으로 의약품을 사용하지 않는다.
- 무의식 환자에게 (물 포함) 음식을 주어서는 안 된다.
- 긴급을 요하는 환자부터 처치를 한다.
- 도움을 요청할 경우 사고의 경위, 환자의 상태 및 응급처치의 내용 등을 알려야 한다.
- 응급처치 후 반드시 전문 의료인에게 인계해 전문 진료를 받도록 한다.

응급처치의 기본 원칙

- **쇼크의 예방 및 지혈**: 신체의 모든 부위를 자세히 살펴 형태가 변하거나 갑자기 부어오르는 부위가 있다면 내부 출혈 의심
- **기도유지**: 산소 공급이 5분 이상 차단될 경우 뇌세포의 심각한 손상
- **의식 상태와 신체 부위 관찰**: 빛에 노출시켰을 때 동공이 반응이 없거나 느리다면 매우 위험
- **상처 보호**: 감염을 막기 위하여 멸균 조치를 취하고 오염을 방지
- **통증과 불안 감소**: 불안감 증가 시 통증이 심해지고 치료 및 생존 의지 저하

심폐소생술의 기본원칙

- 심폐소생술의 순서에서 인공호흡 이전에 가슴압박을 먼저 하도록 권장한다. 따라서 가슴압박-기도유지-인공호흡의 순서로 심폐소생술을 시행한다.
- 심폐소생술을 교육받지 않았거나, 심폐소생술에 익숙하지 않은 일반인들에게는 인공호흡은 시행하지 않고 가슴압박만 하는 ‘가슴압박 소생술’을 권장한다.
- 양질의 심폐소생술을 위해 최소 5 cm 이상으로 최소 분당 100회 이상의 가슴압박을 권장하며, 가슴압박의 중단을 최소화하여야 한다.
- 응급의료종사자도 10초 이내에 맥박을 확인하도록 권장. 하지만, 맥박 유무를 확인하기 위해 가슴압박을 지연해서는 안된다.
- 반응이 없거나 호흡이 없는 사람을 발견한 경우에는 즉각적인 가슴압박의 시행을 원칙으로 한다.

일반인 구조자의 기본소생술 흐름도



심폐소생술 순서



1

심정지 확인



2

도움 및 119신고

시행 방법

- 먼저 환자의 양쪽 어깨를 가볍게 두드리며, 큰 목소리로 “여보세요, 괜찮으세요? 눈 떠 보세요.”라고 소리친다.
- 환자의 몸, 움직임, 눈 깜박임, 대답 등으로 반응을 확인하고 (심정지-무반응), 동시에 숨을 쉬는지 또는 비정상 호흡을 보이는지 관찰한다.
- 반응이 없더라도 움직임이 있거나 호흡을 하는 경우는 심정지가 아니다.
- 환자의 반응이 없으면 즉시 큰 소리로 주변 사람에게 도움을 요청한다.
- 주변에 아무도 없는 경우에는 스스로 119에 즉시 신고한다.
- 만약 주위에 자동제세동기가 비치되어 있다면 자동제세동기를 함께 요청한다.



- 이후에는 30회의 가슴압박과 2회의 인공호흡을 119 구급대원이 현장에 도착할 때까지 반복해서 시행한다.
- 다른 구조자가 있는 경우에는 한 구조자는 가슴압박을 다른 구조자는 인공호흡을 맡아서 시행하며, 심폐소생술 5주기 (30:2 가슴압박과 인공호흡 5회)를 시행한 뒤에 서로 역할을 교대한다.



- 가슴압박과 인공호흡을 계속 반복하던 중에 환자가 소리를 내거나 움직이면, 호흡도 회복되었는지 확인한다.
- 호흡이 회복되었으면, 환자를 옆으로 돌려 눕혀 기도(숨길)가 막히는 것을 예방한다.
- 그 후 계속 움직이고 호흡을 하는지 관찰한다.
- 환자의 반응과 정상적인 호흡이 없어지면 심정지가 재발한 것이므로 가슴압박과 인공호흡을 즉시 다시 시작한다.



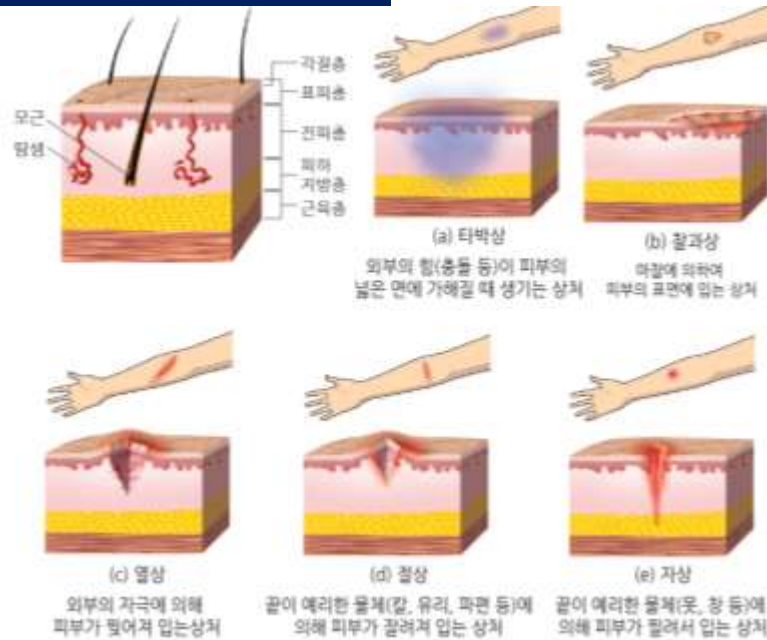
- 먼저 환자의 가슴 중앙에 깍지를 낀 두손의 손바닥 뒤를 댄다.
- 손가락이 가슴에 닿지 않도록 주의하여야 하며, 양팔을 쭉 편 상태에서 체중을 실어서 환자의 몸과 수직이 되도록 가슴을 압박한다.
- 가슴압박은 성인에서 분당 100~120회의 속도와 가슴이 5~6cm 깊이로 눌릴 정도로 강하고, 빠르게 압박한다. 또한 '하나', '둘', '셋', ..., '서른'하고 세어가면서 시행하며, 압박된 가슴은 완전히 이완도록 한다.
- 인공호흡을 시행하기 위해서는 먼저 환자의 머리를 젖히고, 턱을 들어 올려서 환자의 기도를 개방시킨다.
- 머리를 젖혔던 손의 엄지와 검지로 환자의 코를 잡아서 막고, 입을 크게 벌려 환자의 입을 완전히 막은 뒤에 가슴이 올라올 정도로 1초 동안 숨을 불어 넣는다.
- 환자의 가슴이 부풀어 오르는지 눈으로 확인하고, 숨을 불어넣은 후에는 입을 떼고 코도 놓아주어서 공기가 배출되도록 한다.
- 인공호흡 방법을 모르거나, 꺼려지는 경우에는 인공호흡을 제외하고 지속적으로 가슴압박만을 시행한다(가슴압박 소생술).



상처 처치

- 피부의 상처는 크게 타박상, 찰과상, 절상, 열상, 자상 등으로 구분

피부의 구조와 상처의 종류



(a)타박상:
손상 직후 부터 24시간까지는 냉찜질, 48시간 이후부터는 온찜질 바람직

(b) 찰과상:
상처 부위 세척, 흡윤 드레싱 혹은 항생제 연고 치료

(c)-(e) 열상, 절상, 자상:
상처 부위 세척, 파상풍 및 피부 감염 주의

병원치료를 반드시 요하는 상처

- 지혈이 되지 않는 경우
- 깊이 베인 상처나 찢어진 상처
- 근육이나 뼈까지 상처가 났을 때
- 이물질이 깊이 박힌 경우
- 상처가 넓고 틈이 벌어진 경우

열상 화상

- 불(화염), 뜨거운 물, 뜨거운 물질에 접촉하여 발생한 화상
- 환자를 안전한 곳으로 옮기고 시계와 반지 등은 피부가 부어오르기 전에 신속히 제거
- 흐르는 찬물로 15~30분 정도 식힘
- 바셀린이나 화상 거즈로 화상 부위를 덮어주고 붕대 처리
- 화상부위를 심장보다 높게 하여 붓기를 줄임
- 불필요한 수포 제거는 감염 위험

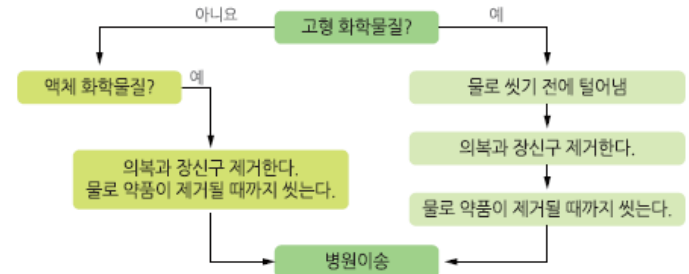


열화상의 세척

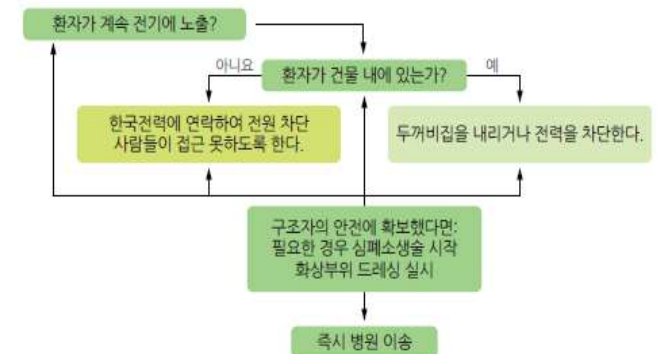
화학 화상

- 약품이 묻은 의류와 신발 등은 즉시 제거하고, 화학약품이 전부 제거될 때까지 흐르는 물로 계속 씻어줌

화학 화상의 처치 절차



전기 화상 및 감전의 처치 절차



전기 화상 또는 감전

- 전원을 끊고 쇼크를 방지
- 반응이 없는 경우 심폐소생술 (CPR) 실시
- 호흡과 심장 회복 후 화상 처치
- 화상(전류의 입구와 출구 부위)은 몸의 심부까지 차게 유지



머리 부위

두피의 상처

- 출혈을 막기 위해 깨끗한 멸균거즈로 직접 압박한다.

머리뼈의 골절

- 호흡을 평가하며, 필요하면 처치를 한다.
- 상처의 가장자리를 압박해 출혈을 막는다.
- 환자의 머리와 목을 움직이지 못하게 고정한다.

뇌손상(뇌진탕)

- 호흡을 평가하며, 필요하면 처치를 한다.
- 환자의 머리와 목을 움직이지 못하게 고정한다.
- 두피 부위의 출혈을 확인하고, 출혈이 확인되면 출혈을 막는다.



코 부위

코피(비출혈)

- 머리를 앞으로 약간 숙인 상태로 앉게 한다.
- 5~10분간 코의 부드러운 부위를 엄지와 검지를 이용하여 눌러준다.
- 10분 이상 코피가 멈추지 않거나, 코피가 목 뒤로 넘어가거나, 코뼈의 골절이 동반된 경우는 병원치료를 받는다.

뇌손상(뇌진탕)

- 코피를 가볍게 지혈한다.
- 15분 정도 얼음찜질을 한다.
- 병원치료를 받는다.



눈 부위

눈의 단순 이물질

- 양쪽 눈꺼풀 밑에서 이물질을 찾는다.
- 만약 이물질이 보이면, 거즈를 이용하여 제거한다.

눈의 관통상

- 눈을 관통한 물체가 있는 경우, 이물질을 제거하지 않고 그 물체를 고정한 상태에서 눈을 보존하도록 한다.
- 119에 연락한다.

눈 부위의 타박상

- 얼음 등을 이용한 찜질을 시행한다. 안구에 직접 얼음이나 얼음팩을 올려놓지 않는다.
- 만약 시력에 문제가 생기거나 시야 혼탁 등이 발생하면 안과 병원에 방문한다.

눈의 찢겨진 상처

- 생리식염수로 젖어있는 거즈를 이용하여 압박을 하지 않은 상태로 눈을 가려준다.
- 119에 연락한다.

절단된 눈꺼풀

- 안구에 손상이 발생한 경우, 압박을 가하지 않는다.
- 안구에 손상이 없이 눈꺼풀이 찢어진 경우, 조심스럽게 압박을 하면서 거즈로 덮는다.
- 119에 연락한다.

화학물질에 의한 눈 손상

- 20분 이상 따뜻한(미지근한 정도의 온도) 물로 씻어낸다.
- 병원치료를 받는다.

빛에 의한 눈 손상

- 눈을 차갑고 젖은 거즈를 이용해 덮어준다.
- 병원치료를 받는다.



치아 부위

치아 손상

- 치아가 빠진 부위에서의 출혈을 막는다. 거즈 등을 이용해서 빠진 부위의 구멍을 막는다.
- 빠진 치아를 찾아 우유나 환자의 침을 이용하여 보관한다(이때 치아의 뿌리 부분이 아니라 치아의 머리 부분을 잡도록 한다).
- 환자의 치아를 치과병원에 보낸다.



척추 부위

척추 손상

- 머리와 목을 움직이지 못하게 고정한다.
- 환자가 반응이 없는 경우, 기도를 개방하고 호흡 상태를 평가한다.
- 119에 연락하고, 지시에 따른다.

* 척추손상을 의심하게 되는 소견

- 1) 팔이나 다리를 움직이지 못하거나,
- 2) 팔이나 다리 부위의 통증 및 감각 이상을 호소하는 경우
- 3) 머리 및 목 부위의 변형이 발생한 경우(사고경위 상 목 부위 충격 및 추락 등의 외상이 발생한 경우)



가슴 부위

갈비뼈 골절 (늑골골절)

- 편안한 자세를 취하도록 한다.
- 베개, 담요 또는 두툼하고 부드러운 섬유소재를 이용하여 갈비뼈를 지탱하게 한다.
- 병원치료를 받는다.

흉부의 이물질 삽입

- 물체를 상처부위에 그대로 둔다(물체를 제거하지 않는다).
- 두꺼운 거즈를 여러 겹으로 하거나 옷을 이용하여 그 물체를 고정한다.
- 119에 연락하고, 지시에 따른다.

흡인성 흉부 창상

- 공기가 가슴으로 들어가지 않도록 상처부위를 막는다. 비닐 등을 이용하거나, 소독된 장갑이 있는 경우 손을 이용한다.
- 환자의 호흡 상태에 따라 막았던 상처부위를 제거한다.
- 119에 연락하고 지시에 따른다.

* 갈비뼈 골절을 의심하게 되는 소견: 깊게 호흡을 하거나 기침을 할 때, 또는 움직일 때 가슴 부위에서 느껴지는 날카로운 통증이 있는 경우

* 가슴부위의 창상을 의심하게 되는 소견: 가슴의 상처 부위에서 기포를 동반한 혈액이 발생하는 경우



복부(배) 부위

복부의 타박상 (폐쇄성)

- 다리를 복부 가까이에 끌어당긴 채 편안한 자세를 취하도록 한다.
- 병원 치료를 받는다.

복부의 타박상 (개방성)

- 다리를 복부 가까이에 끌어당긴 채 편안한 자세를 취하도록 한다.
- 튀어나온 장기를 다시 배 안으로 집어넣지 않는다.
- 살균된 큰 거즈가 있는 경우, 생리식염수에 적셔 장기 부위를 덮어둔다.
- 119에 연락하고, 지시에 따른다.



골반 부위

골반 손상

- 환자를 움직이지 않게 그대로 둔다.
- 쇼크 증상이 동반된 경우, 이에 대해 처치한다.
- 119에 연락하고, 지시를 따른다.



근골격계의 손상(골절, 탈구, 뱀 및 타박상)

골절

- 손상된 부위를 노출시키고 검사한다.
- 개방되어 있는 모든 상처에 대해 붕대를 이용하여 감는다.
- 손상부위를 고정한다.
- 손상된 주변 부위를 차갑게 한다.
- 병원치료를 받는다. 중증도에 따라 119에 연락하여 지시에 따른다.

탈구

- 손상된 부위를 노출시키고 검사한다.
- 손상부위를 고정한다.
- 손상된 주변 부위를 차갑게 한다.
- 병원치료를 받는다.

근육 타박상 또는 뱀

- 휴식을 취한다.
- 얼음을 이용한 찜질을 시행한다.
- 손상된 부위를 압박한다.
- 약간 위로 들어올린다.



출혈

외출혈 (외부출혈)

- 처치하는 사람이 혈액에 접촉하지 않도록 장갑 등을 이용하여 보호한다.
- 상처에 멸균된 거즈를 이용하여 덮는다.
- 가능하다면 상처부위를 올려준다.
- 압박붕대를 이용하여 감싸준다.
- 만약 출혈이 조절되지 않으면 출혈 부위 상부를 압박한 후 관찰한다.

내출혈 (경미한 출혈, 타박)

- 휴식을 취한다.
- 얼음찜질을 시행한다.
- 탄력붕대를 이용하여 상처부위를 압박한다.
- 상처 입은 팔 또는 다리 부위를 들어올린다.

내출혈 (쇼크 동반)

- 119에 신고한다.
- 쇼크에 대한 처치를 시행한다.
- 만약 구토를 한다면, 환자를 옆으로 돌린다.



쇼크

쇼크

- 호흡 상태를 관찰하고, 필요시 치료를 제공한다.
- 119에 신고한다.
- 확인된 모든 출혈을 막는다.
- 환자를 바른 자세로 눕힌다.
- 환자의 다리를 약 30cm 정도 올려준다.
- 골절이 있다면, 환자를 움직이지 않는다.
- 환자가 체온저하를 느끼지 않도록 담요 등으로 덮어준다.

심한 알레르기반응 (아나필락시스)

- 호흡을 관찰하고, 심폐소생술을 준비한다.
- 무반응인 경우는 심폐소생술을 시행한다.
- 119에 신고한다.
- 의식이 있는 환자의 경우는 환자의 호흡을 돕기 위해 안은 자세를 유지한다. 무반응의 환자는 옆으로 눕힌다.



외상(개방 상처, 절단, 이물질 삽입)

개방성 상처

- 비누와 물로 씻어낸다.
- 수압을 높여 흐르는 물에 씻는다.
- 남아있는 작은 물체 등은 제거한다.
- 출혈이 계속되는 경우, 상처에 압박을 가한다.
- 깨끗한 멸균 거즈를 덮는다.
- 감염위험이 높은 상처와 봉합이 필요한 상처는 다음 조치를 위해 병원치료를 받는다.

절단

- 119에 연락한다.
- 출혈을 막는다.
- 쇼크가 생기지 않도록 관찰한다.
- 절단된 부위를 보호하고, 깨끗한 거즈로 싼다.
- 비닐봉지와 방수용기를 이용하여 절단된 부위를 넣는다.
- 차게 유지시킨다.

이물질

- 가시와 같은 작은 물체가 아닌 경우를 제외하고는 물체를 제거하지 않는다.
- 물체 주변에 압박을 가해 출혈을 막는다.
- 두꺼운 거즈나 깨끗한 천으로 물체를 고정한다.
- 병원치료를 받는다.