하절기 재해예방과 안전

오늘도 안전합시다!

참안전 교육개발원

오늘은

- 하절기 재해와 안전
- 전기감전재해 예방과 안전

오늘도 안전합시다!

하절기의 위험

- 장마철이 되면 지속적인 강우로 지반과 관련된 구조물 붕괴우려가 높음
- 잦은 강우와 높은 습기로 인하여 감전사고의 위험 높음
- 하절기에는 탱크, 맨홀 작업 등에서 질식사고의 우려가 높음
- 하절기에는 고온다습한 작업 환경으로 건강장해가 발생할 확률이 높음

하절기 재해

- 사고사망자수는 3개월 평균 사고사망자수보다 낮고,
- 질병재해자수와 질병사망자수는 3개월 평균보다 더 높음
- 평균적으로 장마철 사고재해자가 3개월 평균 재해자와 비슷하거나 더 높음

하절기 재해사고

- 맨홀, 탱크 등 밀폐공간 **질식사고**
- 전기기계·기구 등 사용 시 **감전사고**
- 비탈면 **붕괴사고**
- 굴착으로 인한 흙막이 지보공 붕괴사고
- 집중호우로 인한 **침수사고**
- 작업자의 **건강장해**

하절기 질식재해 사례

- 상수도 유지보수 공사를 위해 **맨홀** 에 들어갔던 근로자가 **산소결핍으로** 2명 부상

- 식품 제조공장에서 **탈염조**에 들어갔던 근로자 1명이 **황화수소 중독**으로 사망, 구조과정에서 1명 사망

- 공장 **집수조 보수작업** 을 위해 내부로 들어갔던 근로자가 **황화수소 중독**으로 사망, 구조과정에서 4명 부상

오늘도 안전합시다!

질식재해 예방을 위한 작업 안전 방법

✓ 작업 전 안전조치 및 작업자 안전보건교육 실시
- 작업 위험요소 인지
- 가스농도측정 및 환기방법
- 재해자 구조 및 응급처치 등

✓ 출입전 산소 . 유해가스 농도 측정
- 산소 18%이상 23.5%미만
- 황화수소 10ppm미만
- 일산화탄소 30ppm미만
- 탄산가스 1.5%미만
- 가연성가스 하한치 10%미만

안전을 생각합시다!

✓ **출입 전, 출입 중 충분한 환기 실시**

✓ **감시인 배치, 작업자와 연락체계 구축, 출입인원 점검**
- 밀폐공간 작업상황을 감시할 수 있는 감시인 배치

✓ **위급한 재해자 구조시 송기마스크 또는 공기 호흡기 필히 착용**

오늘도 안전합시다!

질식재해 예방을 위한 기본 수칙

➢ 무단출입금지

- 질식 위험장소는 사망할 수 있다는 사항에 대해서 인지 및 출입금지 조치를 하고, 확인합시다

➢ 출입전, 출입 중 충분한 환기

- 죽은 공기는 강제 환기 없이는 잘 안 빠지기에 반드시 환기팬으로 급기시킵시다

➢ 구조자도 구조시 보호구 착용

- 환기팬 가동 불가능 상태이거나, 구조 시에는 반드시 공기호흡기 또는 송기마스크를 착용합시다

항상 안전합시다!

집중호우에 대한 안전조치

➢ 위험요인

✓집중호우에 의한 토사유실 또는 무너짐(붕괴)

✓주변지반 약화로 인한 인접건물, 시설물의 손상 또는 지하매설물의 파손

✓현장의 침수로 인한 공사중단 및 물적 손실

✓강 등의 수위 상승으로 인해 공사구간에 순간적으로 다량의 물 유입

✓복개구조물 개·보수 및 지하구조물 시공 중 집중호우로 인한 우수 유입으로 현장 침수

※ 집중호우(集中豪雨, severe rain storm) : 보통 하루의 강우량이 100mm를 초과하면 집중호우라하고, 통상적으로 하루에 연간 강수량의 8% 이상 내리면 집중호우로 인한 피해가 발생함

➢ 안전대책

✓수변지역, 지대가 낮은 지역 등에 위치한 현장은 호우 시 상황 수시 파악

✓비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치

✓비상사태에 대비한 비상대기반을 편성하여 운영

✓지하매설물 현황파악 및 관련기관과 공조체계 유지

✓현장주변 우기 취약시설에 대한 사전 안전점검 및 조치

✓공사용 가설도로에 대한 안전확보

✓침수된 작업장 복구 후 재투입시 전기기기 점검 후 작업재개(감전예방)

오늘도 안전합시다!

➢ 침수된 현장에서의 안전

✓침수가 된 시설은 점검하고, 재침수 방지를 위해서 옮길 수 있는 것은 미리 안전한 장소로 옮긴다

✓침수 이후에는 감전 요소가 있는지 살핀 뒤 접근하도록 한다.

✓복구시에는 안전 여부를 먼저 살핀 뒤 복구를 시작한다.

✓위험이 있을 시에는 전문가의 점검을 받도록 한다.

✓전기기기 점검·정비시에는 전원을 차단한 후 실시한다.

✓절연장갑, 절연장화 등 개인보호장구를 반드시 착용한다.

✓복구시 손이나 발이 젖었으면 잘 말린 후 전기기기를 사용한다.

222 안전합시다!

강풍에 따른 무너짐·넘어짐 재해예방을 위한 안전조치

➢ 위험요인

✓기계 기구들의 무너짐(붕괴)·넘어짐 위험
✓이동식 크레인 및 항타기·항발기 등의 넘어짐 위험
✓강풍으로 날리는 자재·공구 등에 맞음

❖강풍관련 기상특보 발효기준

✓강풍주의보 : 육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간풍속 20m/s 이상이 예상될 때
✓강풍경보 : 육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간풍속 26m/s 이상이 예상될 때

오늘도 안전합시다!

➢ 안전대책

✓ 강풍 시 작업 제한

- 순간풍속 10m/s 초과 시 타워크레인 설치·수리·점검 또는 해체작업 중지 및 철골작업 중지
- 순간풍속 15m/s 초과 시 타워크레인 운전작업 중지
- 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시전 각 부위 이상유무 점검

✓ 강풍에 대비하여 각종 가설물, 안전표지판, 적재물 등의 결속 및 보강상태 점검 실시

✓ 옥상 가설재 및 재료 등을 견고하게 결속하거나, 낙하 위험이 없는 곳으로 이동

✓ 낙하물의 위험이 있는 장소에 망의 설치 여부 확인

✓ 강풍예보가 있는 경우에는 무리하게 작업하지 않고 기상상태가 호전될 때까지 대피 또는 작업 연기

2222 안전합시다!

감전사고

➢ 감전

- 인체의 일부 또는 전체에 전류가 흐를 때,
  전기적 충격에 의해 인체 내에서 일어나는
  생리적 현상(일명 전격이라고도 함

- 신체에 발열, 근육수축 동반

오늘도 안전합시다!

감전에 의한 주요 현상

➢ 심실세동

전류가 심장부위에 흘러 심장마비에 의한 혈액순환 기능장애 발생

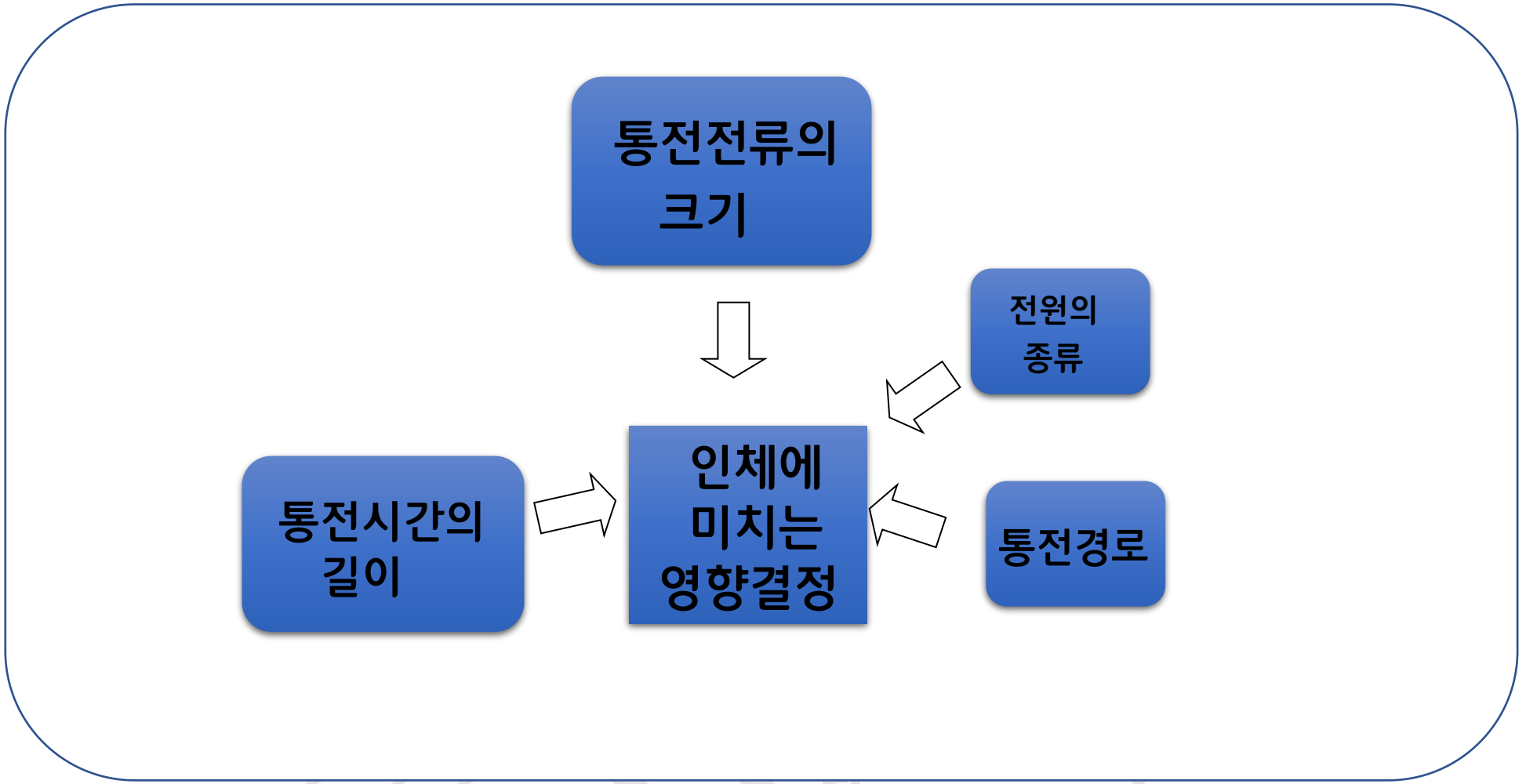
➢ 호흡정지

전류가 가슴부위로 흘러 흉부 수축으로 인한 질식

➢ 전기화상

- 대전류의 고온 아크열에 의해 매우 심한 열상 및 자상 발생
- 저압에서 장시간 감전 시 줄열에 의한 내부 조식 손상으로 사망

감전 시 인체에 미치는 주요 요인



통전전류의 크기에 따른 증상

1mA 이하 : 감지하지 못함

16mA 이하 : 성인남자가 견딜 수 있는 최대 전류

15/20A : 일반적인 퓨즈/차단기 작동전류

통전 전류의 크기	2mA	5mA	10mA	15mA	50~100mA
증상	약간 따끔함을 느낄 정도	통전부위 경련 유발	통전 부위 통증 유발	몸 전체 강렬한 경련 초래	사망우려

감전사고의 발생형태

- 노출 충전부의 접촉에 의한 감전(직접접촉)
- 누전에 의한 감전 (간접접촉)
- 특별고압 충전전로 근접접근 시 감전(비접촉)
- 낙뢰로 인한 감전(화염,화상)

오늘도 안전합시

하절기 감전사고 사례

➢ 활선 작업등 교체 중 감전

- **재해개요**

  섬유염색 작업장에서 래피드 염색기에 설치된
  작업등 교체작업 중 감전

- **재해 발생원인**

  -전등 소켓의 충전부 노출
  -점등(활선)상태에서 전구교체 작업 실시로 인해 손으로
  -유입된 전류가 주변 금속(염색기)에 접촉된 또 다른 신체 일부로 흐르면서 통전 경로 형성
  -전등 회로에 누전차단기 미설치

우리는 안전합시다!

- **재해 예방대책**
  - **작업등 전선 인입부의 고무패킹 및 배선의 손상여부를 전원투입 전에 확인**
  - **전등 교체 시에는 먼저 전원을 차단 후 교체하고, 교환 후 전원을 투입하는 등 안전한 작업방법 준수**
  - **전등 및 전열(콘센트)회로와 같은 임시배선 전로의 전원 측에는 감전방지용 누전차단기를 설치**
  - **공중 매달기식 작업등은 전구 파손방지를 위해 전구 보호망 설치**

오늘도 안전합시다!

➢ 휴대용 전동공구 작업 중 감전

- **재해개요**

  비로 인해 옥외 작업장 바닥이 젖어 있는 상태에서 가로등에
  사용되는 스테인리스 재질의 지지대에 볼트구멍을 뚫기 위해
  핸드 드릴로 천공작업을 하던 중 피복이 손상된 코드에서 누전으로 감전

- **재해 발생원인**

  -이중절연 구조의 전동공구 미사용
  -코드의 피복손상 여부 미확인
  -감전방지용 누전차단기 미설치

오늘도 안전합시다!

- 재해 예방대책
  - 다음의 장소에서 휴대용 전동공구를 사용하는 경우에는 전원측에 감전방지용 누전차단기를 설치 사용
    - 물 등 도전성이 높은 액체에 의한 습윤장소(옥외, 지하실 등)
    - 철판, 철골 위 등 도전성이 높은 장소(탱크나 선박의 내부)
  - 위의 조치가 곤란한 경우, 접지극 있는 콘센트 및 플러그를 사용하여 금속제 외함을 접지
  - 사용 전 또는 정기적으로 금속제 외함과 각 선간의 절연저항을 측정하여 대지전압 150V이상 300V이하에서 0.2㏁이상을 유지
  - 휴대용 전동공구를 사용 시에는 반드시 이중절연구조의 제품을 사용하여 절연손상으로 인한 감전재해 예방

222 안전합시다!

➢ 누전상태의 조작반 점검 중 감전

- **재해개요**

  폭우가 오자 배수펌프 조작반 내부에서 누전이 발생하였고, 지하 PIT로 내려가 점검하던 중 조작반에 접촉하여 감전/사망

- **재해 발생원인**

  -고장수리 시 정전작업 미실시

  -배수펌프 조작박스 설치 위치 부적절

  -금속제 외함 접지 등 감전방지조치 미실시

  -절연 보호장구 미사용

오늘도 안전합시다!

- 재해 예방대책

  -배 · 분전반/조작반의 충전부에 접촉을 방지하기 위한 절연덮개(투명아크릴 판 등)을 설치

  -배 · 분전반/조작반에는 분기차단기별 회로명 기입으로 오조작으로 인한 감전재해 예방

  -차단기의 1, 2차 케이블 접속단자가 노출되지 않도록 절연 캡을 사용하여 보호조치

  -고장수리 시, 전원차단 조치 및 배 · 분전반/조작반에 잠금장치활용 및 꼬리표를 사용하여 작업사항 기재

오늘도 안전합시다!

➢ 수전설비 특별고압 접촉에 의한 감전

- **재해개요**

  장마전 옥상 바닥 방수공사를 위해 고무호수로 물청소 작업 중,
  수전용 변압기의 특별고압(22.9KV) 수전설비 주변에서 몸을 구부렸다가
  일어서는 순간, 바닥으로부터 1.8m 높이에 부착된 컷아웃스위치(COS)
  하부에 머리가 근접되어 감전/사망

- **재해 발생원인**

  -작업 전 안전교육 미실시
  -수전설비 주변 작업 시 정전작업 실시
  -감시인 미배치

오늘도 안전합시다!

- **재해 예방대책**

  - **특별고압 (22.9KV)의 수전설비에는 충전전로와 충분한 거리를(수평과 수직거리 합 5m 이상) 확보할 수 있는 출입문 또는 울타리 설치하고 유자격자 이외 출입금지**

  - **울타리 각 방향에는 대형 안전표지(고압, 접근금지 등) 부착**

  - **특별고압 (22.9KV) 충전전로와 근접 장소에서 작업 시,
    정전작업을 하거나 절연 방호구 설치 또는 접근한계거리(30㎝ 이상) 유지**

  - **작업 중에는 감시인 배치**

오늘도 안전합시다!

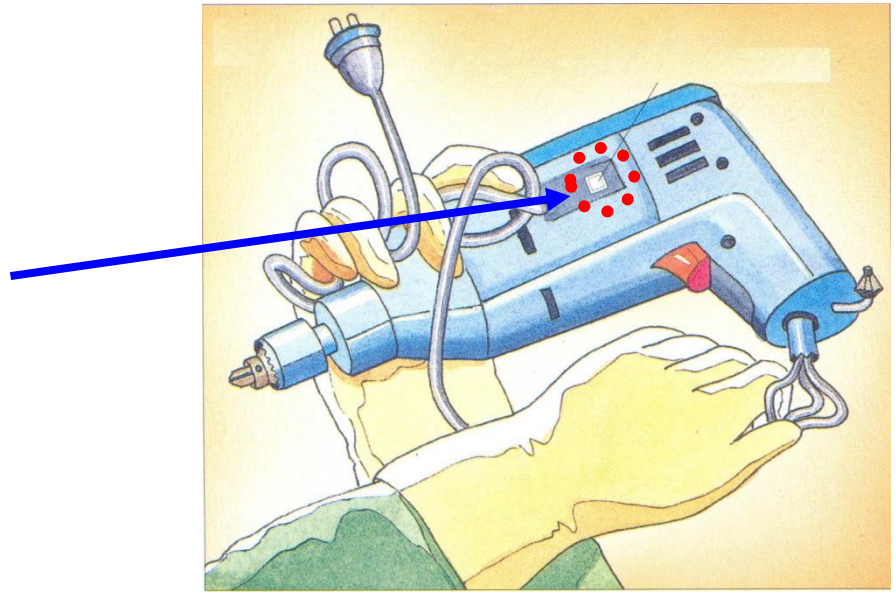
감전재해 예방대책

✓설치시의 안전대책

➢ 전기기기 및 배선 등 충전부의 노출 금지

➢ 이중절연구조 또는

전지구동 전기기구 사용



이중절연구조 표시

➢ 충전부가 확실히 절연되어 있는 배선 및 이동전선 사용

➢ 꽂음접속기(콘센트, 플러그 등) 사용시 적합한 전압과 전류용량 확인 후 사용

오늘도 안전합시다!

✓ 누전 시 안전대책

- 재해방지용 누전차단기를 설치한다.

- 전기기계 • 기구의 외함을 접지한다.

<누전차단기 설치>

<외함 접지>

✓ 사용시의 안전대책

➢ 물기 있는 곳에서 전기기기 취급금지

➢ 사용전 점검 철저 / 불량 전기기기 사용 금지

늘 안전합시다!

✓침수시 안전대책

➢ 전선, 기기 등이 물에 잠겼을 경우

접근 금지, 전기전문가 또는 가까운 전력회사에 연락

➢ 공장이 침수되었을 경우

스위치 내려 전기공급 차단 후 전기전문가나 전력회사 연락

➢ 물에 잠겼던 전기기기에 대한 조치

마른 천으로 오물과 물기 제거 후, 전문업체나
제조회사의 점검을 받은 후 사용

오늘도 안전합시다!

감전재해시 응급처치

➢ **전원의 확인**

2차 재해 방지를 위해 재해자가 누전된 기기 및 전선 등에 접촉되어 있는지 확인

전원확인

➢ **재해자의 상태관찰**

재해자의 호흡 및 맥박상태 등을 신속, 정확하게 관찰

➢ **신속한 응급처치**

의식 없거나, 호흡, 심장이 정지했을 경우, 출혈이 심한 경우 인공호흡 및 심장마사지 등 필요한 응급처치 시행

재해자 상태확인

오늘도 안전합시다

✓ 감전 재해자 구출

➢ 재해자 구조 전에 먼저 전원스위치를 내림

전원스위치를 내린 후 재해자를 안전한 장소로 대피

시키고 재해자의 상태 확인

➢ 전원 차단방법

절연장갑 끼지 않은 맨손으로 재해자를 만지지 않음

플러그를 뽑거나 렌치 등으로 케이블을 절단하여

전기접촉을 차단

오늘도 안전합시다!

➢ 전원차단이 불가능한 경우 조치

- 구조자의 발을 나무박스, 고무판, 플라스틱 매트 등과 같이 건조한 절연물질 위에 올려 놓음

- 재해자를 전기로부터 떼어내기 위해 나무 또는 플라스틱으로 된 도구를 이용

- 고무 또는 플라스틱 절연장갑을 사용하여 재해자를 안전하게 끌어당김

오늘도 안전합시다!

➢ 전원차단이 불가능한 경우 조치

로프 사용 가능시
재해자와 접촉말고
발과 팔 주위를 로프로
감아 끌어 당김

➢ 전원차단 후 감전위험이 없는 경우 조치

더 이상 감전위험 없고 재해자에게 큰 위험 없어도,
재해자 의식 없으면, 호흡,맥박 확인 후 인공호흡등 시행
하면서 119로 연락

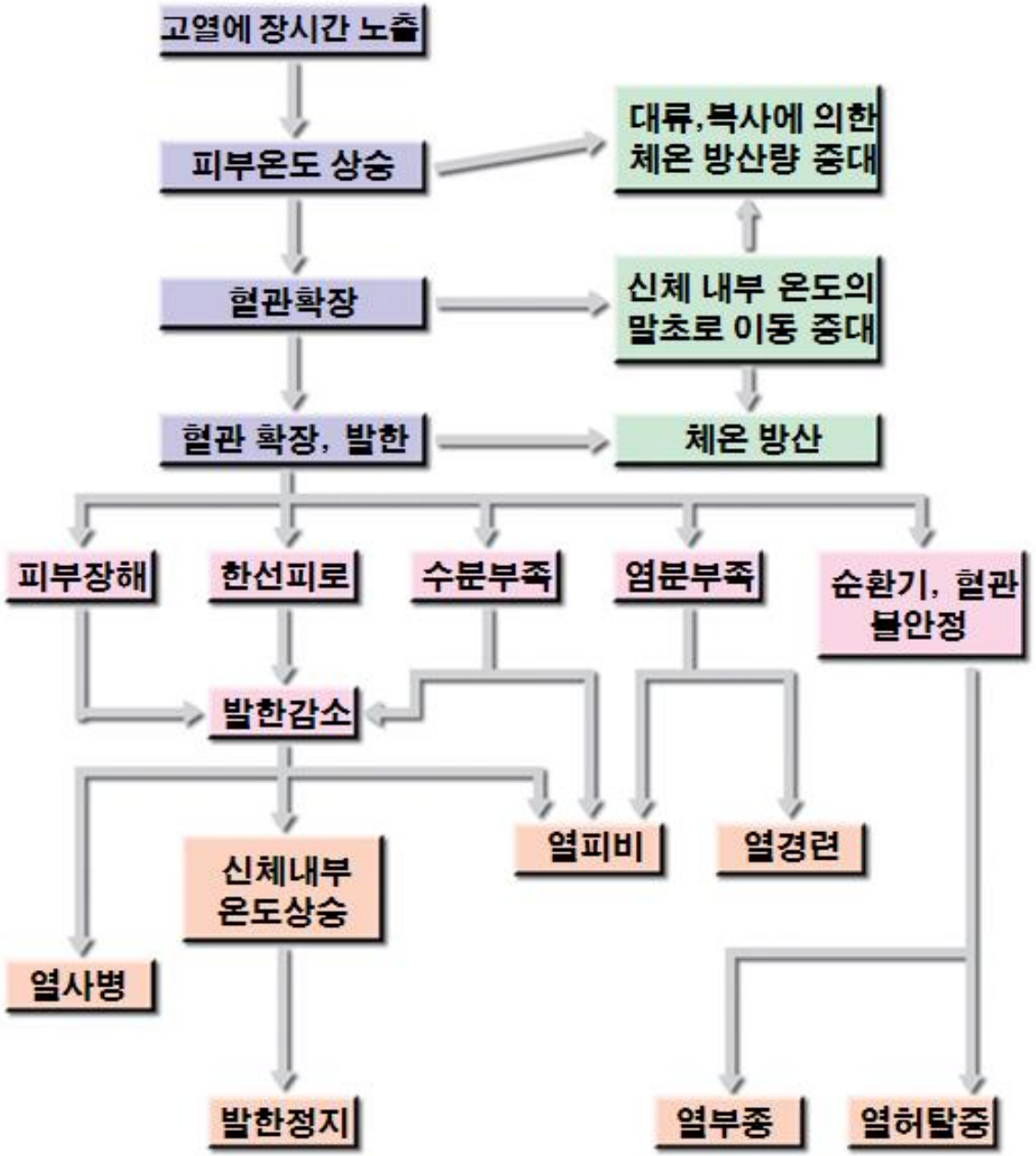
오늘도 안전합시다!

하절기 주요 질병

- ✓ 열피로
  (일사병)
- ✓ 열경련
- ✓ 열사병
- ✓ 냉방병

오늘도 안전합시다!

하절기 건강장해 발생 원인



➢ 열피로(일사병)

원인	- 고온 환경에 오랫동안 노출된 결과, 특히 초보 근로자, 고령근로자에게 많이 발생함 - 기온과 습도가 갑자기 높아질 때 발생함
증상	- 경증 : 머리가 좀 아프다거나 한 두 차례 어지러운 느낌 - 실신환자(열실신) : 무력감, 불안 및 초조감, 구역 등 - 의식을 잃고 쓰러질 경우 : 2 ~ 3분이내에 회복, 정상으로 회복되는데 1 ~ 2 시간이 걸림

모두 안전합시다!

예방법	- 충분한 휴식 염분 보충
발생시	- 경증환자 : 눕히거나 머리를 낮게 눕힘 - 실신환자 : 시원한 곳에 옮겨 1 ~ 2시간 쉬게 하면서 수분 보충, 강심제, 포도당 주사, 0.1% 식염수 공급

오늘도 안전합시다!

➢ 열경련

원인	- 고온 환경에서 심한 육체적 노동을 할 경우에 자주 발생 - 지나친 발한(發汗)에 의한 탈수와 염분소실이 원인
증상	- 작업시 많이 사용한 근육의 유통성 경련이 오는 것이 특징 - 현기증, 이명(耳鳴),두통, 구역, 구토 등의 증상이 나타남

오늘도 안전합시다!

발생시	- 통풍이 잘 되는 곳에 환자를 눕히고 작업복을 벗겨 체온을 방출, 수분 및 0.1%의 식염수 보충
예방법	- 충분한 휴식 수분 및 염분 보충

오늘도 안전합시다!

➢ 열사병

원인	- 고온 다습한 작업 환경에서 격심한 육체적 노동 - 태양의 복사열을 두부에 직접적으로 받는 경우
증상	- 체온조절 중추의 기능, 특히 발한기전 장해 - 체온이 41 ~ 43℃까지 급격하게 상승 - 정신착란, 의식결여, 경련, 혼수상태, 피부 건조 - 치료조치가 없을시 100% 사망, 치료를 하는 경우에는 체온43℃ 이상인 때에는 약 80%, 43℃이하인 때에는 약 40%의 높은 사망률을 보임

우리 모두 안전합시다!

발생 시	- 체온을 낮춤 - 얼음물사용 - 찬물로 닦으면서 선풍기를 사용(증발 냉각)
예방법	- 충분한 휴식 - 장시간 햇빛 노출 피함 - 충분한 수분 섭취

오늘도 안전합시다!

➢ 냉방병

원인	- 과도한 실내외 기온차이 - 레지오넬라균 - 밀폐건물 증후군
증상	가벼운 감기, 몸살, 권태감

오늘도 안전합시다!

예방법	실내외 온도차 5~6℃ 유지 하루 3번 30분씩 환기 냉방기 1~2주마다 청소

오늘도 안전합시다!

그 외 하절기 질병

오늘도 안전합시다!

➢ 탈수증

✓ 증 상

- 탈수증이 생기면 무기력 해지며 심한 경우 발열과 경련이 발생

✓ 예방대책

- 충분한 수분을 공급해 주어 탈수증이 생기지 않도록 해야 한다.
- 보통 하루 8잔~16잔의 물을 마셔야 한다.
- 커피나 탄산음료보다는 물이나 스포츠 음료를 마시도록 한다.

오늘도 안전합시다

➢ 식중독 – 살모렐라균 중독

✓ 증상

- 오염된 우유, 달걀, 닭, 육류를 먹은 뒤 12~72시간 후에 설사, 발열, 복통이 발생
- 증상은 4~7일간 지속되다 치료하지 않아도 대부분 회복

✓ 예방대책

- 열에 약하므로 잘 조리 된 음식을 먹는다.
- 식품을 취급하기 전 반드시 손을 닦는다.

오늘도 안전합시다

➢ 식중독 - 장염 비브리오균 중독

✓ 증상

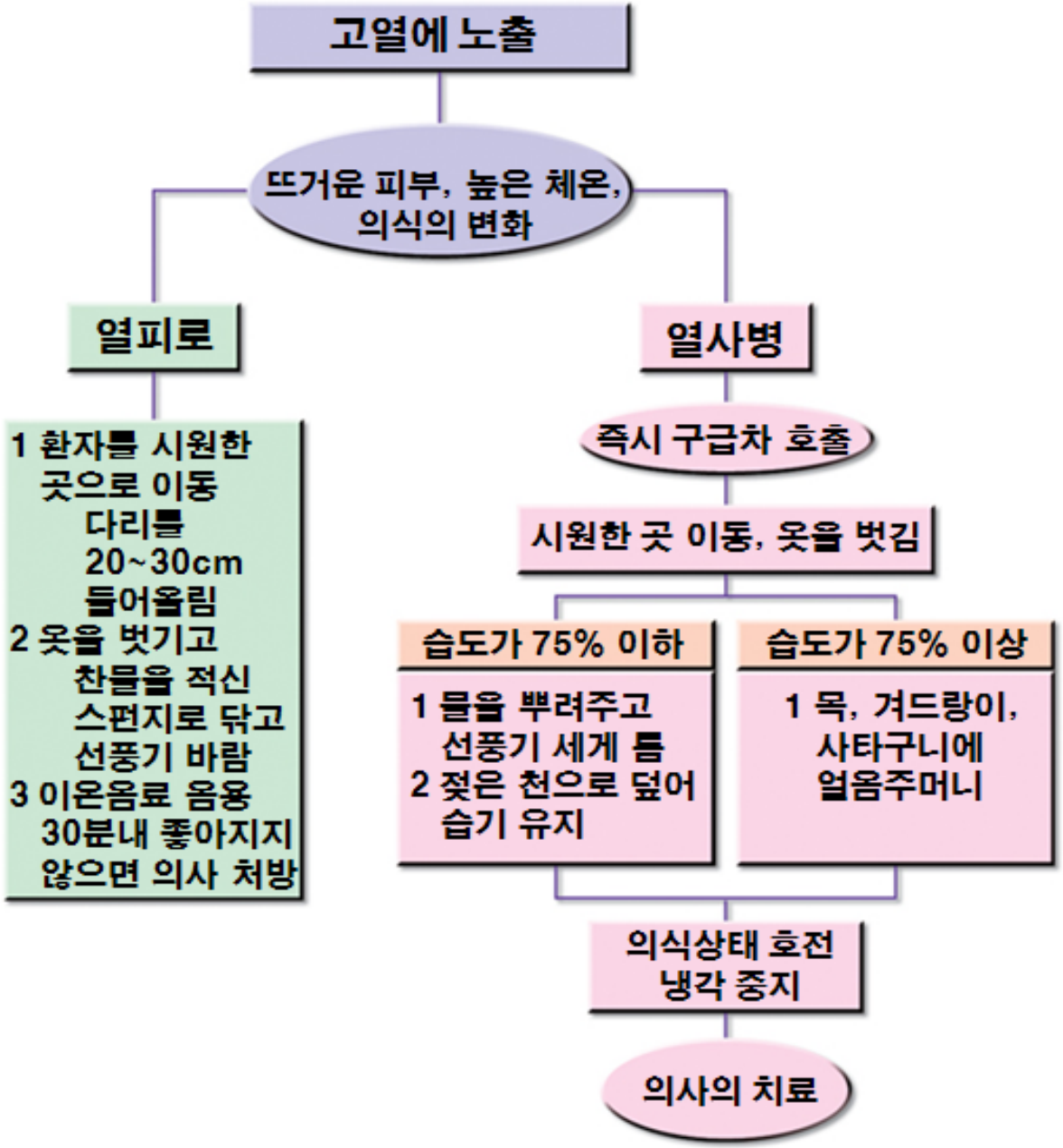
- 비브리오균은 어패류를 날 것으로 먹은 후 1~2일 후 갑자기 오한과 발열, 구토와 설사 증상 발생
- 피부 감염의 경우는 약 12시간 후에 상처 부위에 부종과 홍반이 발생하고 수포성 괴사증상이 발생

✓ 예방대책

- 어패류는 가급적 조리하여 섭취한다.
- 고령의 간질환자 등 만성질환자는 어패류 생식을 금한다.

오늘도 안전합시다!

하절기 건강장해 발생시 대처법



하절기 사업장에서 확인 사항

✓사업장 내 건축물 등에는 지반침하로 인한 이상 징후는 없는지 확인

✓사업장 내 추락 또는 접근 금지를 위한 안내표지판, 안전휀스가 설치되어 있는지 확인

✓사업장 내 주위 배수로·배수공 등이 막혀있는 곳이 없는지 확인

✓우기시 사업장 내 감전에 대비한 배전반, 분전반, 이동전선 등의 적정 설치여부

✓우기시 사업장 내 낙뢰에 대비한 안전대책 수립 여부 및 강풍에 의한 떨어짐 사고에 대한 안전장치 확인

✓사업장내 위험요인 발견 시에는 회사와 관계기관에 신속하게 신고

이제 본격적인
하절기 입니다.
늘 안전하시길 바랍니다

오늘도 안전합시다!