

독성학 서론
Introduction to Toxicology

이종호
한림의대 약리학교실

독성학 서론

- 개념

- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

개념

- 독성학(toxicology)
 - 생물에 영향을 주는 화학물질의 부작용을 다루는 약리학의 한 분야
 - 직업 독성학(occupational toxicology)
 - 직장에서 발견되는 화학물질에 의한 독작용을 다루는 독성학의 분야
 - 환경 독성학(environmental toxicology)
 - 환경(공기, 물...)에서 발견되는 화학물질에 의한 작용을 다루는 독성학의 분야
 - 생태 독성학(ecotoxicology)
 - 전체 인구집단에 대한 화학물질에 의한 독작용을 다루는 독성학의 분야

개념

- Risk
 - 한 종류의 화학물질에 대해 특정한 독작용이 발생하는 빈도
- Generally recognized as safe(GRAS)
 - 여러 시험이나 경험을 통해 중요 독성이 없다고 보여지는 화학물질의 목록
- Threshold limit values(TLV)
 - 정해진 기간동안 안전하다고 여겨지는 화학물질의 허용 노출량
- Acceptible daily intake(ADI)
 - 평생동안 위험없이 섭취될 수 있는 화학물질의 일일 최대 허용량

독성학 서론

- 개념
- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

공기 오염 물질

- 분류
 - 일산화탄소; 50%
 - 이산화황; 18%
 - 탄화수소; 12%
 - 입자; 10%
 - 이산화질소; 6%

공기 오염 물질

일산화탄소(carbon monoxide)

- 무색, 무취의 gas(CO)
 - Hemoglobin에 산소보다 200배 더 강하게 결합한다.
- 증상
 - Tissue hypoxia
 - 두통, 빈맥, 혼란, 시력저하, 기절, 혼수, 사망
- 치료
 - Removal from exposure
 - Pure oxygen 호흡, 고압산소기; 일산화탄소 제거 촉진

공기 오염 물질

이산화황(sulfur dioxide)

- 무색의 자극성 gas(SO₂)
 - 화석연료의 연소로 발생한다.
 - 점막과 접촉하여 황산을 형성한다.
- 증상
 - 결막 및 기관지 자극
 - 천식 악화
 - 심한 노출; 지연성 폐부종
 - 만성 소량 노출; 심폐 질환 악화
- 치료
 - Removal from exposure
 - 자극 및 염증의 완화

공기 오염 물질

이산화질소(nitrogen dioxide)

- 갈색의 자극성 gas
- 증상
 - 심부 폐 자극, 폐부종
 - 눈, 코, 인후의 자극
- 치료
 - 염증 완화 및 폐부종 치료

공기 오염 물질 오존(ozone)

- 청색의 자극성 gas(O_3)
- 증상
 - 점막의 자극 및 건조
 - 호흡기 질환
- 치료
 - 염증 완화 및 폐부종 치료

독성학 서론

- 개념
- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

유기 용매

Aliphatic hydrocarbons

- 종류
 - Carbon tetrachloride, chloroform, trichloroethylene
- 증상
 - 급성; 중추신경계 억제작용
 - 오심, 어지럼증, 두통, 혼수
 - 만성; 간기능 장애, 신장독성
- 치료
 - Removal from exposure
 - Vital sign 유지

유기 용매

Aromatic hydrocarbons

- 종류
 - Benzene, toluene
- 증상
 - 급성; 중추신경계 억제작용
 - Ataxia, 혼수
 - 만성; 골수 혈액세포증식 억제(benzene)
 - Pancytopenia, aplastic anemia
- 치료
 - Removal from exposure
 - Vital sign 유지

독성학 서론

- 개념
- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

살충제

Chlorinated hydrocarbons

- DDT 및 유사체
 - 대사가 거의 안되고, lipophilic하여 지방조직에 축적됨
 - Bioaccumulation, biomagnification
- 증상
 - 급성; 신경세포 흥분
 - 신경세포의 sodium channel의 inactivation을 억제하여 조절되지 않은 action potential을 발생시킨다.
 - Tremor, 경련(seizure)
 - 만성; 발암성

살충제

Cholinesterase 억제제

- 종류
 - Carbamates(aldicarb)
 - Organophosphates(parathion, sarin, tabun)
 - 저림하고 반감기가 짧다.
- 증상
 - Acetylcholine 수용체 자극의 증가
 - 급성; pinpoint pupils, 발한, salivation, 기관지 수축, 구토, 설사, 중추신경계 자극과 기능저하, 근육약화 및 마비, 호흡 장애(사망원인)
 - 만성; 신경독성(organophosphates)
- 치료
 - Atropine; muscarinic excess 치료
 - Pralidoxime; cholinesterase 회복
 - Mechanical ventilation

살충제

식물성 살충제

- Nicotine
 - Nicotinic cholinceptor의 흥분후 마비
 - Ganglionic, CNS, 신경근육 전달 마비
 - 보존적 치료
- Rotenone; alkaloids
 - 피부; 접촉성 피부염
 - 경구 투여; 위장관 장애, 결막염
 - 치료; 대증요법
- Pyrethrum; alkaloids
 - 피부; 접촉성 피부염
 - 경구 투여; 중추신경계 흥분, 말초신경 독성
 - 치료; 대증요법

독성학 서론

- 개념
- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

제초제 Paraquat

- 잡초제거제
- 증상
 - 초기; highly corrosive to GI tract
 - 토혈, 혈변
 - 2-3일내; 진행성 폐섬유화, 사망(5ml 복용시 50% 사망)
- 치료
 - 보존 요법
 - Activated charcoal로 위세척
 - 신장투석(dialysis)

제초제

Phenoxyacetic acid

- 종류
 - "Agent orange"
 - 2,4-dichlorophenoxyacetic acid(2,4-D)
 - 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid(2,4,5-T)
 - 불순물; dioxin(TCDD)
- 증상
 - 과량 복용
 - 근무력증, 혼수 상태
 - 만성 노출
 - non-Hodgkin's lymphoma

독성학 서론

- 개념
- 공기 오염 물질
- 유기 용매
- 살충제
- 제초제
- 환경 오염 물질

환경 오염 물질

- Bioaccumulation and biomagnification
 - Chlorinated hydrocarbons
 - DDT
 - Toxaphen
 - Dioxins
 - TCDD
 - Polychlorinated biphenyls(PCBs)

환경 오염 물질

Dioxin

- 화학적으로 안정된 화합물
- 제초제 제조시 부산물
 - Polychlorinated dibenzo-p-dioxins(PCDDs)
 - 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxins(TCDD)
- 증상
 - 피부질환
 - 피부염, chloracne
 - Carcinogenic
 - non-Hodgkin's lymphoma

환경 오염 물질

Polychlorinated biphenyls(PCBs)

- 용도
 - 전기 기구
- 증상
 - 피부독성
 - 여드름, 홍반, 모낭염, hyperkeratosis
 - Carcinogenic
 - non-Hodgkin's lymphoma
 - Teratogenicity