

# 毒化災責任醫院及緊急派遣功能 之介紹--毒化物醫療應變處理程序



台中榮民總醫院



臺中榮民總醫院 急診部 胡松原醫師  
內科、急診、重症、職業醫學專科醫師

## 2 毒化災應變體系及程序

### 聲明



- 1. 此份資料僅做為教學使用
- 2. 此份資料無商業利益衝突
- 3. 所引用資料皆為公開資訊
- 4. 保障病人隱私下完成教學
- 5. 感謝臨床案例之教學貢獻

### 3 毒化災應變體系及程序

## 印度博帕爾(Bhopal) 事件紀念碑



### 4 毒化災應變體系及程序

## 空氣中瀰漫恐怖氣氛 和死屍的惡臭



- 1984 年12月2日午夜到12月3日凌晨，印度博帕爾市(Bhopal)，大地籠罩在一片黑暗之中，人們還沈浸在美好的夢鄉裡。沒有任何警告，沒有任何徵兆，一片“霧氣”在博帕爾市上空很快蔓延，方圓40平方公里以內50萬人的居住區已被“霧氣”形成的雲霧籠罩。人們睡夢中驚醒並開始咳嗽，呼吸困難，眼睛被灼傷。許多人在奔跑逃命時倒地身亡，還有一些人死在醫院裡，眾多的受害者擠滿了醫院，醫生卻對有毒物質的性質一無所知。



## 5 毒化災應變體系及程序

### 最嚴重工業災難

液態 異氰酸甲酯 的鋼罐發生爆炸，40噸毒氣很快泄漏，  
引發了20世紀最著名的一場災難



- **人禍，人禍，還是人禍：**是什麼氣體能夠含有如此劇毒，導致如此慘重之後果？證據顯示這個事件的發生、發展以及善後過程中，聯合碳化物(印度)公司一再犯錯，導致這起事故成為迄今為止世界上最嚴重的中毒事件。
- **災難的源頭：**管理錯誤+工人失誤
- **毒氣泄漏過程中，未教市民如何逃生**
- **慘案發生後，未向醫院提供毒氣信息**
- **25年後纔判決 (2010.06.07)**

## 6 毒化災應變體系及程序

### 2015.08.12天津爆炸事件



## 7 毒化災應變體系及程序

### 天津港「8.12」 重大火災爆炸事故



- 2015年8月12日23點30分左右，天津市濱海新區天津港的瑞海國際物流中心貨櫃碼頭貨櫃內易燃易爆品的連串爆炸。
- ...事故現場有危險化學品40多種，其中氰化鈉約700噸，硝酸銨約800噸，硝酸鉀約500噸，能確認的總數約為3000噸...

## 8 毒化災應變體系及程序

### 課程大綱



- 前言
- 衛生體系應變
  - 毒化災責任醫院
- 醫院毒化災組織架構與處理流程
  - 指揮體系
  - 處理流程
- 結論



## 9 毒化災應變體系及程序

### 前言



- 台灣地區近年來毒化災主要為
  - 洩漏
  - 爆炸
  - 火災
- 上述三種事故共達97.1%
- 毒化災洩漏事件中，氣體外洩佔約為62.7%。
- 恐怖攻擊行為的類型有生物劑、核物質、火、化學劑及爆炸物等5種，而爆炸類型占了約70%：
  - 1993年2月美國世界貿易中心大廈爆炸、日本1995年3月東京地鐵沙林毒氣事件、2001年9月911事件、2004年3月西班牙列車連續爆炸案及2005年7月倫敦連續爆炸案、2013年4月波士頓馬拉松賽爆炸案等。

## 10 毒化災應變體系及程序

### 國內重要的中毒事件



- 1986 屏東食品工廠氯氣外洩--1人死亡，22名員工受傷
- 1991 台灣氯乙烯工廠氯氣外洩--1人死亡，上千人受害
- 1992 和迪化工工廠3噸氯氣外洩--57名勞工及8000多名居民不適就醫
- 1997 南投啟智教養院院童食物中毒事件(納乃得農藥)
- 2001 福國化工爆炸疑丙烯晴外洩
- 2001 漂白水工廠氯氣外洩
- 2003 梧棲丙烯晴槽車破裂外洩
- 2003 台北高速公路乙二醇槽車外洩
- 2004 高雄旗津海產店納乃得下毒事件
- 2005 『毒蠻牛』氰化鉀中毒事件(1人死亡)
- 2005 南投竹山3名老人喝奉茶後中毒(納乃得)
- 2008 三聚氰胺事件
- 2011 塑化劑事件
- 2011 葡萄催芽劑中毒事件(4人死亡)

## 11 毒化災應變體系及程序

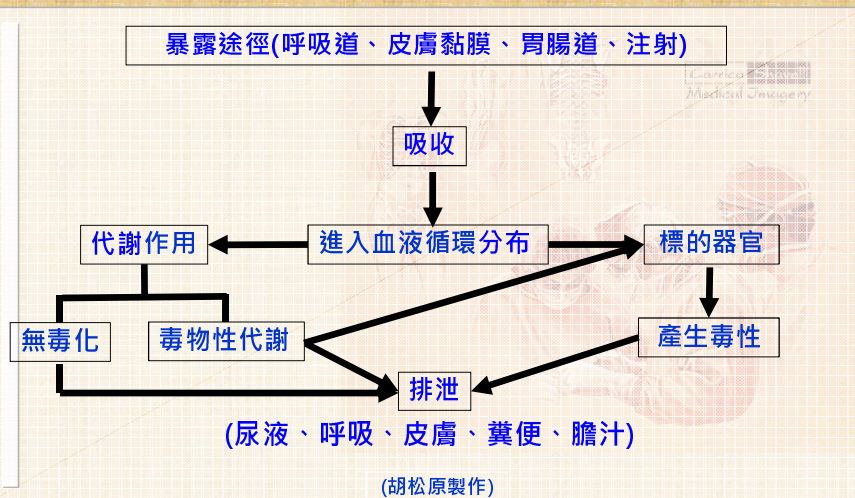
# 世界上重大的中毒事件



- 1976年 義大利Seveso戴奧辛事件
- 1984年 印度Bhopal異氰酸甲酯洩漏
- 1986年 瑞士Sandoz工廠大火，污染萊因河
- 1991年 波斯灣戰爭油井大火
- 1995年 日本東京地鐵車站沙林毒氣事件
- 2002年 俄羅斯軍方用神秘的“氣”在莫斯科劇院
- 2005年 菲律賓小學生集體中毒事件(木薯含有殺蟲劑)
- 2007年 巴拿馬二甘醇中毒
- 2008年 日本冷凍餃子食物中毒
- 2010年 匈牙利重金屬污染事

## 12 毒化災應變體系及程序

# 毒藥物導致中毒的過程





### 13 毒化災應變體系及程序

#### 衛生體系應變



- 行政院衛生署(改制為衛生福利部)持續發展特殊緊急醫療救護服務系統
- 針對蠻牛飲料遭人摻加氰化物，媒體反映國內毒藥物醫療網人才培訓不足，解毒劑之調度機制必須及早建立乙事，衛生署說明如下：衛生署(改制為衛生福利部)為加強毒藥物之諮詢服務，自74年起，即委託台北榮民總醫院，辦理毒藥物諮詢服務，並建立毒藥物醫療網人才之培訓、特殊解毒劑之儲備與調度機制，自74年至92年止，共完成75,629件諮詢案件，代訓醫師154名。蠻牛飲料遭人下毒所引起之事件，也因為該應變之機制適時發揮作用，才使傷害降到最低。該署(改制衛福部)亦依據「緊急醫療救護法」第六條之規定，陸續完成化學災害、輻射災害等特殊之緊急醫療救護服務系統。

### 14 毒化災應變體系及程序

#### 衛生體系應變



- 成立**毒藥物諮詢檢驗中心**，由北部之台北榮民總醫院負責執行中心任務，結合中部之台中榮民總醫院、中國醫藥大學附設醫院、南部之高雄醫學大學附設醫院及東部之慈濟綜合醫院，共同形成中毒緊急醫療服務網絡。
- 成立特定解毒劑管控中心，由台北榮民總醫院負責執行中心任務，參考解毒劑儲備需要，執行特定**解毒劑之配置、通報**、供應及汰換等管控之作業，預計可將解毒劑適當分配至全國北、中、南、東各地之醫院。
- 已儲備之**解毒劑**，包含：用以治療抗膽鹼激素劑中毒之 Physostigmine、治療氰化物中毒之 Cyanide antidote、Hydroxocobalamin、治療毛地黃中毒之 Digibind® Digifab、治療變性血紅素血症之 Methylene blue、治療各種重金屬中毒之 DMSA、DMPS、Ca-EDTA、治療甲醇中毒之 Antizol。
- 查詢網頁：<http://www.pcc.vghtpe.gov.tw/>全國解毒劑儲備網

## 15 毒化災應變體系及程序

### 衛生體系應變



- 為整合化災與輻傷之特殊緊急醫療服務，特別在台北、北部、中部、南部、高屏及東部等地區，成立化災與輻傷醫療區域協調中心，由當地醫學中心擔任區域協調中心，整合「毒化災救護責任醫院」、「核災急救責任醫院」與「除污及個人防護裝備儲備醫院」，負責化災、輻傷之緊急醫療服務及人才培訓事宜。
- 由毒藥物諮詢檢驗執行中心，聯合各分支中心，負責中毒諮詢與檢驗服務；並已共同完成諮詢服務區域之分工、諮詢服務、人力養成、諮詢資料庫整合、諮詢服務定期刊物出版及緊急應變專家群之聯繫等工作。
- 政府仍將持續發展各種特殊緊急醫療救護服務系統，以因應社會之實際需要，並保障民眾之生命安全。

## 16 毒化災應變體系及程序

### 毒化災責任醫院



#### 中區毒化災急救責任醫院

縣市	醫院名稱
台中市	台中榮總、中國醫藥大學附設醫院、中山醫學大學附設醫院、梧棲童綜合醫院、沙鹿光田綜合醫院、大甲光田綜合醫院、中港澄清醫院、平等澄清醫院、台中林新醫院、部立台中醫院、部立豐原醫院、仁愛綜合醫院、國軍台中總醫院、大甲李綜合醫院、慈濟醫院、清泉醫院、東勢鎮附設農民醫院、亞洲大學附設醫院、烏日林新醫院
彰化縣	彰化基督教醫院、彰化基督教醫院二林分院、彰化基督教醫院員林分院、彰化秀傳醫院、彰濱秀傳醫院、部立彰化醫院
南投縣	彰化基督教醫院南投分院、埔里基督教醫院、竹山秀傳醫院、佑民醫院、部立南投醫院



## 17 毒化災應變體系及程序

### 毒化災害緊急應變整體簡介



#### ■ 毒化災害緊急應變整體的了解

- 毒化災害的評估與特色
- 毒化災害的應變單位
- 取得化學物質毒性資料
- 毒化災害現場的區域
- 病患除污
- 初步檢視和復甦
- 病患的評估和中毒解毒劑治療

## 18 毒化災應變體系及程序

### 毒化災的評估和特色



- 救援者反應一個毒化災害時，他們必須確定這毒化災害的特色。可明確此毒化災的性質並組織適當的緊急醫療救護服務(EMS)。

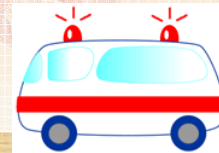
- Who?
- What?
- Where?
- When?
- Why?
- How?

## 19 毒化災應變體系及程序

### 初期緊急應變單位



- 各廠區的緊急應變中心
- 119消防局
- 衛生局 & 毒化災責任醫院
- 環保局
- 警察局
- 社會局



## 20 毒化災應變體系及程序

### 化學物質毒性資料取得之管道



1. 毒藥物防治諮詢中心。(http://www.pcc-vghhttp.tw/tc/index.asp)  
(https://www.ilosh.gov.tw/)





## 21 毒化災應變體系及程序

### 化學物質毒性資料取得之管道



2.環保署毒物及化學物質局。  
(<https://www.tcsb.gov.tw/mp-1.html>)



## 22 毒化災應變體系及程序

### 化學物質毒性資料取得之管道



3.勞工安全衛生研究所。  
(<https://www.ilosh.gov.tw/>)



## 23 毒化災應變體系及程序

### 毒化物現場控制區域



#### 三個毒化物現場控制區域和其相對的命名系統

溫度術語系統	顏色術語系統	解釋術語系統
熱區	紅區	限制區
暖區	黃區	除污區
冷區	綠區	支援區

## 24 毒化災應變體系及程序

### 熱區



- 即毒化災害的周圍區域，當人員進入此區，即可能遭受直接污染。
- 主要任務是進行疏散，並不執行除污和病患照護。



## 25 毒化災應變體系及程序

### 暖區



- 位於熱區以外的區域，包括入口通道(access corridor)[即除污走道]及其兩個出入管控點。
- 傷患、毒化災救護人員、和設備都在此區接受除污。
- 皮膚除污前之醫療照護，通常只給予病患暢通呼吸道、頸椎固定、和安置於長背板上等。

## 26 毒化災應變體系及程序

### 冷區



- 位於暖區的外圍區域。避免遭受污染的人員及設備都設置在此區。
- 災難指揮中心和明確的病患照護也通常在冷區，如初步檢視和復甦包括處理呼吸道、頸椎的固定、呼吸、循環、神經系統和暴露以評估毒性和創傷(ABCDE)，也包括特殊中毒的解毒劑治療。

## 27 毒化災應變體系及程序



### 三個毒化物現場控制區域和其相對的命名系統

溫度術語系統	顏色術語系統	解釋術語系統
熱區	紅區	限制區
暖區	黃區	除污區
冷區	綠區	支援區

## 28 毒化災應變體系及程序





## 29 毒化災應變體系及程序

### 醫院處理緊急流程



- 指揮體系
- 處理流程

## 30 毒化災應變體系及程序

### 毒化災害緊急處置實施流程



- 程序一：災情確認與聯繫醫院
- 程序二：啟動化災緊急醫療應變程序
- 程序三：成立指揮體系並建置急診室前檢傷除污隔離區
- 程序四：傷患救護
- 程序五：善後工作、傷情報告與檢討

### 31 毒化災應變體系及程序

#### 程序一：災情確認與聯繫醫院



- 急診接獲119災害防救中心通報毒化(疑似)災害；現場初步處理後，將有傷患後送至醫院。
- 接獲通報第一線醫護人員，立即確認事故地點、後送傷者人數、狀況、初步除污情形、多久時間到達、毒化物質的名稱、中毒病患人數及症狀、須何種防護裝備、是否須特殊解毒劑等充分資訊，以便後續呈報主管判定。
- 同時，留下對方電話，回撥再確認，屬實即刻通知急診當班主治醫師。

### 32 毒化災應變體系及程序

#### 程序二：啟動化災緊急醫療應變程序



- 呈報長官，研判後依指示啟動「毒化災害緊急救護處置」，群呼本院毒化災害緊急應變相關受訓過之醫護人員，大量傷病患。
- 成立指揮體系。
- 急診當班資深主治醫師為暫任為急診指揮官，統籌各項應變事宜，直到部科主任到達，並呈報院本部/總值日到場擔任總指揮。
- 值班醫師應積極了解可能的毒化物成份，確認現場毒化災害的規模、確切傷患人數、症狀、後送情況等，並依狀況向毒藥物諮詢中心或環安中心諮詢專家的建議瞭解危害、所需防護與解毒劑之使用需求。



### 33 毒化災應變體系及程序

#### 程序三：成立指揮體系並建置 急診室前檢傷除污隔離區



相關受訓過之醫護人員完成報到，成立救護指揮中心，辦理急救處置，指揮統籌救護作業



### 34 毒化災應變體系及程序

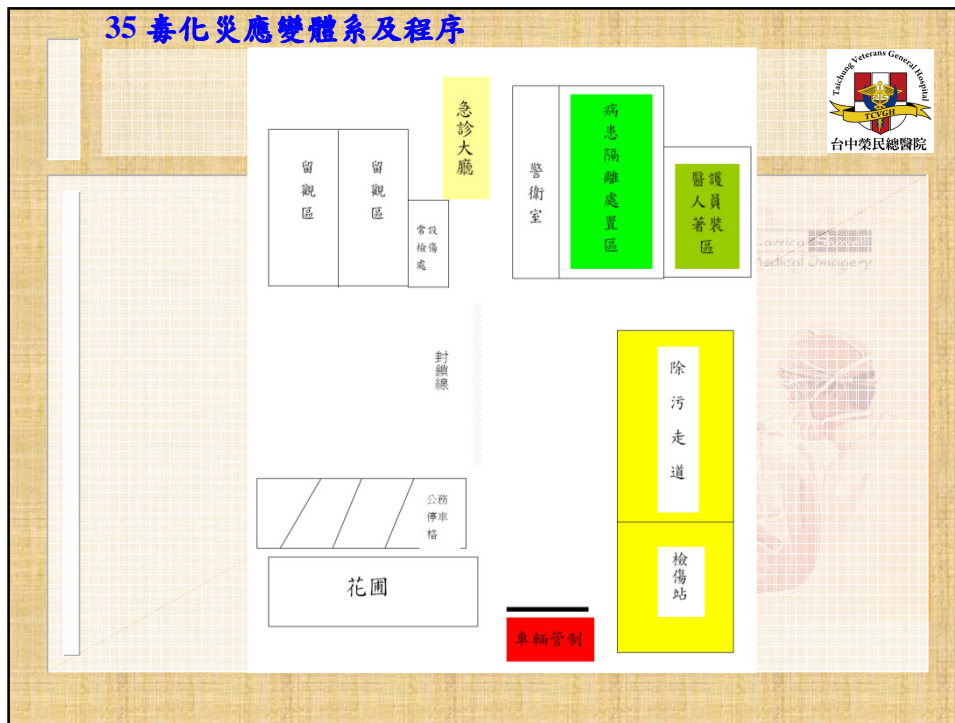
#### 程序三：成立指揮體系並建置 急診室前檢傷除污隔離區



於急診室前設置化災醫療救護站，其中分為檢傷分類區、防污除污區、病患隔離治療區、人員管制區域等，動線流暢、各區界線清楚。同時穿戴好防護裝備，並兩兩檢查，再次確認。防污設備的設置應注意避免二次污染的情形。



### 35 毒化災應變體系及程序



### 36 毒化災應變體系及程序

#### 毒化災C級防護裝備標準操作程序

穿衣程序	參考圖
1 著一般工作服	
2 戴全罩或半罩式的空氣過濾面罩	
3 戴第一層一般工作手套	
4 穿上C級防護衣	
5 穿上抗化靴	
6 戴上第二層抗化手套	
7 將袖口、拉鍊、褲管與防化鞋處貼上防化膠帶 *將防化膠帶黏貼結束處反折	
8 著裝完成，互相檢視裝備	



### 37 毒化災應變體系及程序

#### 程序四：傷患救護



- 救護人員搶救傷患至醫療檢傷站，進行檢傷分類。除污組負責除污與維持生命徵象，程序上先行除污、避免二次污染，施予救命術，再來給予解毒劑，待穩定後進行安置與後續處置。



### 38 毒化災應變體系及程序

#### 程序四：傷患救護



### 39 毒化災應變體系及程序

#### 程序五：善後工作、傷情報告與檢討



- 醫護人員之除污
- 防護裝備之除污
- 污染水、物品及裝備之收集



### 40 毒化災應變體系及程序

#### 程序五：善後工作、傷情報告與檢討



- 後續將事件受傷人數、檢傷級數人次、與解毒劑使用情形及醫療處置，病患狀況及去向，向現場醫療指揮官作傷情報告。
- 宣佈「毒化災害緊急救護處置」終止，並請總機廣播全院周知。
- 登錄並統計病患，發佈新聞，並向病患家屬說明急救情形，同時輸入衛生署(改制為衛福部)緊急醫療管理系統，讓上級長官可以清楚掌握事件處理情形。總指揮官召集各主管檢視處置情形，並擇期檢討。





#### 41 毒化災應變體系及程序

### 程序五：善後工作、傷情報告與檢討



#### 42 毒化災應變體系及程序

### 毒化物病人的醫療處置



- 除污
- 初步檢視和必要之急救復甦
- 病史詢問
- 二次檢視



## 醫院緊急處置重要觀念



### ■ 中毒救命123

- 1 除污
- 2 救命術
- 3 解毒劑

## 中毒救命123



### ■ 1 (除污，即改變吸收)

將病人救離毒化物暴露區，並清除身上之毒化物

- 確定病患是否已適當的除污。
- 小心可能的二次污染。
- 假如病患身上有明顯附著固體或液體的毒化物質時，醫院可能須要給予再次的除污。





## 中毒救命123



### 2 救命術

#### Basics(基本支持性治療)

- 持續反覆評估病患的呼吸系統、循環系統、和神經系統(ABCD)，並給予適當的治療。
- 對於所有中毒的病患，最重要的是基本的支持性治療。



## 中毒救命123



#### 47 毒化災應變體系及程序

### 中毒救命123



#### ■ 3 (解毒劑)

- 只有一些有毒物質有特殊的解毒劑。當確認毒化物質時，確定其是否有特殊的解毒劑。



#### 48 毒化災應變體系及程序

### 急診常用解毒劑及其用法



過量藥物/毒物	解毒劑	用法
Acetaminophen	NAC (Hidonac)	140 mg/kg IV loading and 70 mg/kg Q4H for 17 doses (Hidonac 5 gm/vial)
Anticholinergic agents	Physostigmine	1-2 mg IV 5分鐘
Beta blockers	Glucagon	初劑量：5-10mg, 維持劑量 2-5 mg/hr (0.07 mg/Kg)
Benzodiazepine	Flumazenil	0.2 mg IV 30秒; 如30秒後仍無反應再給0.3 mg IV 30秒; 如30秒後仍無反應再給0.5 mg IV 30秒, 之後每分鐘給予可給到總劑量3 mg。
CCB、HF	Calcium	初劑量10% CaCl <sub>2</sub> 1 gm (0.2 ml/kg) IV 5分鐘, 嚴重病患可重覆使用並以心電圖監視



#### 49 毒化災應變體系及程序

### 急診常用解毒劑及其用法



過量藥物/毒物	解毒劑	用法
Cyanide	Amyl-nitrite Na-nitrite (300 mg/10 ml) Na-thiosulfate (12.5 gm/50 ml)	打開1Amp的亞硝酸戊酯，用手帕包住且握住放在病人嘴巴前吸入15秒，再停止15秒。每分鐘2.5-5毫升速度靜脈注射300毫克的亞硝酸鈉，隨即給予12.5公克的硫代硫酸鈉
Digitalis Glycosides	Digoxin-specific antibody fragments	給予與毒物相等莫耳數量的Digibind或以Digitalis的毫克數(mg)乘以0.6即是所需Digibind的vial數(每一vial的Digibind可結合0.6mg之Digitalis)。在有生命危險之心律不整時可先給予10-20 vials
Hydrazine Isoniazid	Pyridoxine	初劑量5 mg, 後給予與毒物相等重量之Pyridoxine。

49

#### 50 毒化災應變體系及程序

### 急診常用解毒劑及其用法

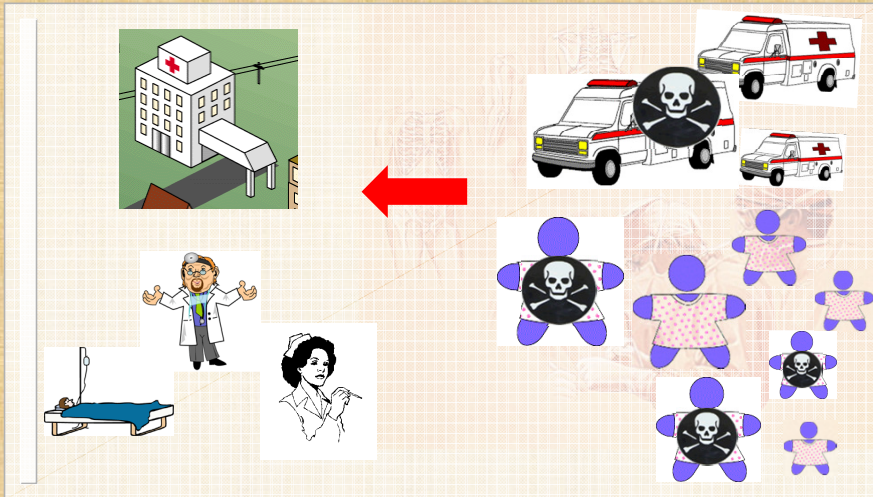


過量藥物/毒物	解毒劑	用法
Methanol Ethylene glycol	Ethanol Fomepizole	負荷劑量: 10%酒精 10 ml/kg, 維持劑量: 0.1 ml/kg/hr
Methemoglobine-mia	Methylene blue	1-2 mg/kg, 靜脈注射甲基藍以數分鐘時間緩慢速度給藥
Opiates	Naloxone	初劑量2 mg或0.01-0.03 mg/kg, 反應不良病患可給至10 mg或0.1 mg/kg
Organophosphate/ Carbamate	Atropine	測試劑量 0.5-2 mg IV, 之後可能需再給予相當大量, 直到肺分泌物變乾為止
TCA	Bicarbonate	初劑量1 mEq/kg維持動脈血pH值7.45-7.55

50

## 51 毒化災應變體系及程序

### 毒化災造成醫院潛在的危機



## 52 毒化災應變體系及程序

### 自我及病人保護



- 人、事、地、物
- 選擇正確化學防護衣
- 正確著裝
- 除污完全
- 健康追蹤





### 53 毒化災應變體系及程序

## 防止二次污染



- 污染來源
- 如何避免

53

### 54 毒化災應變體系及程序

## 污染來源



- 教育訓練、實務演練不足
- 動線規劃(空間)
- 除污不完全
- 各區交互污染

54

## 55 毒化災應變體系及程序

### 如何避免二次污染



- 人、事、地、物
- 加強教育訓練、實務演練
- 除污務必完全
- 除污動線規劃
- 嚴格執行動線管制 (分流)



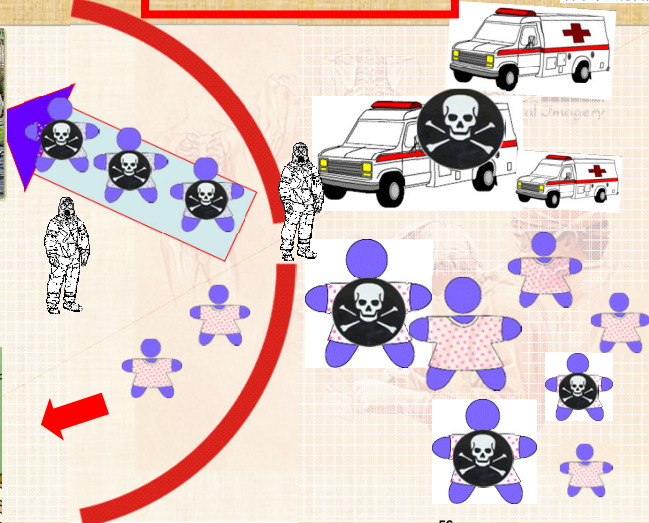
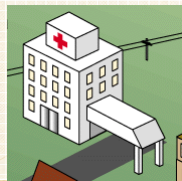
55

## 56 毒化災應變體系及程序



除污區

急診入口管制及初步檢傷



56



## 57 毒化災應變體系及程序

### 急診緊急應變的主要任務



#### ■ 維護急診的安全

- 急診入口管制及初步檢傷
- 設立除污區

#### ■ 傷患的救治

- 病情的穩定及積極的支持療法
  - 高級心臟救命術(ACLS)、高級創傷救命術(ATLS)、高級小兒救命術(APLS)
  - 解毒劑的使用
  - 是否有遲發性的作用

57

## 58 毒化災應變體系及程序

### 維護同仁、病人及家屬的安全



#### ■ 急診入口管制及初步檢傷

- 非災區病患及災區無污染之虞的傷患
  - 直接至急診室檢傷後就醫
- 災區未除污及有污染之虞的傷患
  - 經防污走道→除污區→急診室檢傷後就醫

#### ■ 除污區

- 脫掉污染之衣物(用雙層塑膠袋收集，並貼上識別標籤)
- 初步除污、二次除污
- 穿上乾淨衣服，並引導至急診室檢傷後就醫

58

## 中毒急救常犯錯誤



1. 未確保自己安全，冒然施救!
2. 未做病患生命徵象評估與初步處置
3. 未注意昏迷病人呼吸道的暢通
4. 沒有把毒藥物一起送到醫院
5. 延誤送醫

## 事故狀況



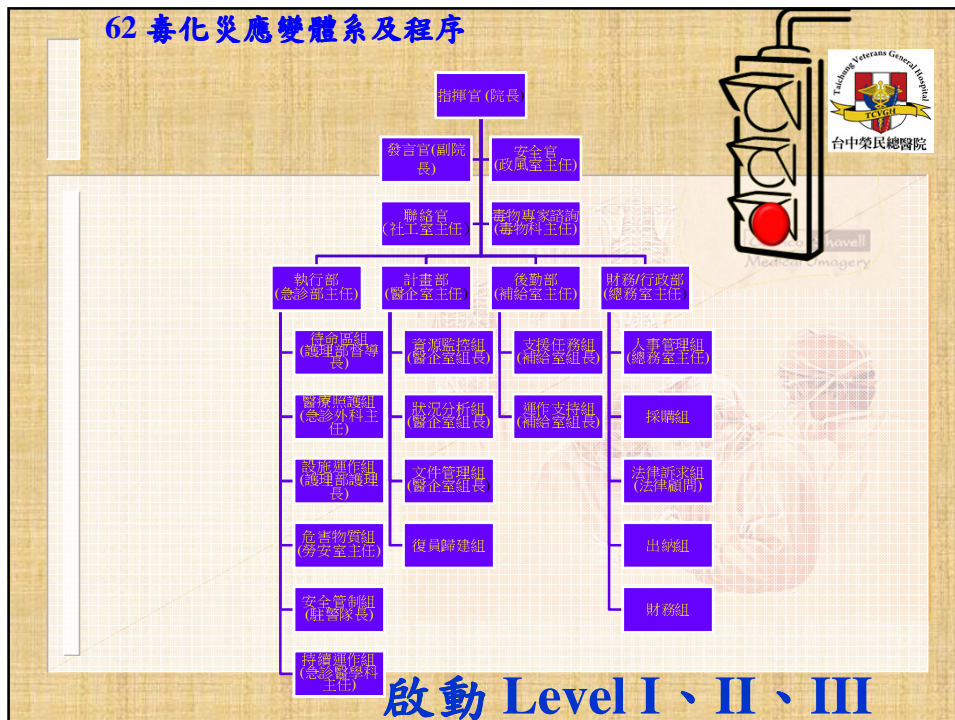
- 工業區某工廠發生農藥物儲存槽爆炸
- rEOC側聽到工業區某工廠，發生農藥物儲存槽爆炸，現場有機磷大量外洩，有四名人員疑似遭毒物污染，rEOC勤務員通知急診檢傷站，告知上述狀況，會在十分鐘後會陸續送達本院
- 如何應變？



## 毒化災大量傷患應變流程圖



## 62 毒化災應變體系及程序



啟動 Level I、II、III

## 毒化災應變計畫的 四階段



### 64 毒化災應變體系及程序

## 結論



- 成功的化災醫療救護有幾個要項：迅速確定化學物質的毒性及危害、判定化學物質經由救護人員或醫院擴散污染的可能性、儘可能在化災現場實施「去除污染」，以避免不必要的後續污染、面對狀況不明或不穩定的化學災變的應變更需謹慎掌控，所以，唯有透過良好制度的精進、裝備設施的保養、人員不斷的訓練與演習，方可有效提升台灣有關化災的醫療應變水準，降低災害所可能帶來之傷害，成為民眾信賴的守護者。