

PE = toxidrome = signs

TABLE T56-5 Odors and Skin Findings

ODORS	
Almonds	Cyanide
Eggs	Hydrogen sulfide, mercaptans
Fish	Zinc sulfide
Garlic	Organic phosphorus compounds
Freshly mown hay	Phosgene
Geraniums	Lewisite
Swimming pool	Chlorine gas
Mothballs	Camphor, naphthalene, P-dichlorobenzene
Violets	Turpentine
Wintergreen	Methyl salicylate
Peanuts	Vacor

SKIN FINDINGS	
Cyanosis	Anything causing deoxyhemoglobin or methemoglobin
Excessive consumption of vegetables containing carotene (e.g., carrots, squash)	Yellowing of skin
Flushing	Local coloration from cigarettes, dinitrophenol, picric acid
Gray	Anticholinergic medications, scombroid, ethanol in patients aldehyde dehydrogenase deficient, foreign body, disulfiram, niacin, nitrates
Eschar formation	Metallic silver or gold
Bullae	Radioactive material, anthrax, brown recluse spider venom
Red skin	Barbiturates, chemotherapeutic agents
Transverse lines across nails	Vancomycin, carbon monoxide, boric acid
	Sign of major systemic insult (e.g., arsenic, chemotherapy)

中毒症候群	常見臨床表現	常見中毒物質
膽鹼激性 cholinergic	意識障礙、瞳孔縮小、皮膚濕冷、腸胃蠕動增加、口鼻分泌增加、心跳慢、肌肉震顫	有機磷殺蟲劑
抗膽鹼性 Anti-cholinergic	譫妄、瞳孔放大、皮膚乾熱、心跳快、腸胃蠕動減慢	抗組織胺、植物鹼、抗精神分裂藥
交感神經亢奮性 sympathomimetic	譫妄、瞳孔放大、皮膚溼、血壓高、心跳快	安非他命、古柯鹼、麻黃素、氣管擴張劑
抗交感神經性	低血壓、心跳慢	鈣離子阻斷劑、貝他阻斷劑
安眠及嗎啡類藥物	意識障礙、瞳孔縮小、呼吸抑制、低血壓、心跳慢	嗎啡類、鎮靜安眠藥物
醇類	意識障礙、呼吸急促、代謝性酸血症	甲醇、乙二醇

診斷流程 實驗室檢查

- 採血、留尿、分析嘔吐物及胃引流液，以確定中毒種類。
- 中毒的物質成千上萬，如無臨床的線索，不易單靠實驗室的檢驗，找出可能的中毒物質。因此毒物學檢驗的在於證實臨床的診斷，非毒物質篩選。

Initial approach to the poisoned patient

- **Treat as other emergency patients**
 - Resuscitation and stabilization
 - History taking and PE
- **Decontamination**
 - Gross decontamination
 - GI decontamination
 - Enhance elimination

Decontamination

- **Skin**
 - Take the clothes off
 - To protect yourself and the patient
 - To exam the patient
 - Irrigation at least 15 minutes
- **Eye**
 - NS irrigation at least 15 minutes
 - Check pH

GI decontamination

- **Emesis (催吐) :**
 - 對於意識清楚病人可用 syrup of ipecac 30 ml (15 ml for children)
 - 30分鐘內可達到催吐效果，但對於意識不清，無法保護呼吸道之病人，或是小於6個月大的嬰兒，以及有腸胃道出血傾向之病人應避免使用
 - 藥物若有可能導致 seizure 或意識變化，如 camphor, TCA anti-depressant, 或強酸強鹼，強氧化劑也不要使用。

GI decontamination

- Gastric lavage (洗胃) :
 - 病人左側躺，頭低腳高，使用口胃管(OG tube)，成人用32至40號，小兒用24至32號，放入胃中以清水沖洗至乾淨或至沖洗4公升
 - 通常Gastric lavage在藥物中毒1小時內施行比較有用
 - 對於意識不清及seizure病人，應於氣管插管後再施行。
 - Contraindications: non-life threatening ingestions, nontoxic ingestions, hydrocarbons, caustic injury

GI decontamination

- Activated charcoal (活性炭) :
 - 對於Gastric emptying後的病人，可給予activated charcoal 1 mg/kg，以吸附毒性物質
 - 毒物若可進入腸肝循環，如theophylline、phenobarbital可每2-4小時重複給予。
 - 副作用為constipation，故leucis和腸阻滯為禁忌
 - 有可能須作胃鏡的病人也不宜使用。
 - Contraindications:
 - caustic injury,
 - airway-compromised → on Endo protect airway
 - Toxic alcohol
 - Heavy metal
 - Hydrocarbons
 - Multiple doses AC
 - Very large doses
 - Substances that form bezoars in the GI tract
 - Drug slowing gut motility
 - Slow-released forms
 - Enterohepatic, enteroenteric circulation

GI decontamination

- Cathartics :
 - 常用為10% Magnesium citrate 3-4 ml/kg用來加速 charcoal-toxin complex及charcoal無法吸附物質之排空
 - 4-6時後，若charcoal沒有出現在大便中，可再給予 half dose。
- Neutralizing agents :
 - 對於特定藥物中毒可給予中和劑，例如
 - 鐵中毒可用sodium bicarbonate lavage；
 - 碘中毒可用75 gm澱粉加入一公升清水lavage，
 - 馬錢子素(Strychnine殺鼠劑)，Nicotine，Quinine中毒可用1：10000之過錳酸鉀溶液洗胃。

治療

- 對於沒有特殊治療的中毒，一般的維持生命徵象及支持療法即為最重要的治療原則：
 - 例如意識不清之病人，給予適當的呼吸道保護、預防褥瘡及吸入性肺炎，即為重要的治療目標
 - 對於呼吸抑制者給予人工輔助呼吸；循環系統不穩定者，應根據其原因給予輸液、心律調節或升壓藥物等
- 中毒所造成的死亡，常非其本身直接所致，而是併發症，因此良好的支持療法非常重要
- 解毒劑 Antidote
 - 對於某些中毒有特殊作用的拮抗藥劑可以治療，通稱為解毒劑。中毒物質成千上萬，但只有少數的中毒有解毒劑

Antidote

TABLE 156-2 Common Antidotes, Doses and Indications

Antidote	Preparation	Dose	Notes
Naloxone	100 mg/kg PO (oral), followed by 10 mg/kg PO q4h for 18 total doses	10 mg/kg PO q4h	Acetaminophen
Activated charcoal	4-8 mL/kg IV slowly over 1 hour; repeat 2-3 mL every 4-8 hr (b.i.d.)	1 g/kg PO	Mild opioid poison; contraindicated by charcoal
Calcium gluconate 10% (4 mg/mL elemental calcium)	0.5-0.25 mL/kg IV	10-30 mL IV	Hypomagnesemia, hypocalcemia, digoxin toxicity, hyperkalemia, acute, severe (severe arrhythmias, such as wide QRS complex)
Cyanide antidote kit	See specialty unit	1 ampule in oxygen chamber of 100 mg/kg (10-20 mL of 1% solution)	Cyanide poisoning
Hydralazine	0.5-1 mL/kg IV (1% solution)	10 mg/kg IV	Hypertensive crisis (only when nitroglycerin fails)
Thiosulfate	100 mg/kg IV (10% solution)	100 mg/kg IV	Hydrogen sulfide (rare, only when nitroglycerin fails)
Hydroxocobalamin	50 mg/kg (10% solution) IV (1 g/mL)	2 g/kg or 15 mg/kg per 4 hr (if 4 hr interval)	Iron
Digoxin	1 mg/kg IV	1 mg/kg IV	Digoxin toxicity
Digoxin Fab	See specialty unit	(0.2-0.5) mL/kg IV	Digoxin and cardiac glycosides
Ethanol	10% IV administration	10 mL/kg over 20 min, then 1.5 mL/kg	Ethylene glycol, methanol
Folate	5 mg/kg IV	5 mg/kg IV	Methanol, methemoglobinemia
Fomepizole	15 mg/kg IV over 10 min q 4h	15 mg/kg IV	Methanol, ethylene glycol, isoniazid

TABLE 156-3 Common Antidotes, Doses and Indications

Antidote	Preparation	Dose	Notes
Glucagon	30 mg/kg	1-30 mg IV	Calcium channel blocker, β-blockers
Methylene blue	1-2 mg/kg (1% solution)	1-2 mg/kg	Oxidizing chemicals (e.g., nitrofurantoin, sulfonamides)
Oximetazoline	1 mg/kg (0.1% solution)	30-100 µg/kg q4h	Respiratory depression (due to hypoxemia) after ingestion of opioids, clonidine
Salicylate	As much as tolerated	Typical starting dose: 0.5 mg/kg IV	
Physostigmine	0.01 mg/kg IV	1-2 mg IV	Anticholinergic syndrome (antidote: atropine)
Pralidoxime (2-PAM)	20-40 mg/kg IV	1-2 g IV	Cholinergic syndrome
Propranolol	1 mg (normal) or 100% of administered loading dose administered over 15 min	0.5 mg/kg	Hyperreflexia
Pyridoxine	Oral for gram-negative if amount of isoniazid is known	25-50 mg (IV) every 2-4 hr	Isoniazid, Glutamate oxidase (rocket fuel)
Sodium bicarbonate	1-2 mEq/kg IV bolus followed by 2 mEq/kg per 2 hr	2 g IV	Sodium channel blocker, administration of some seizures
Thiamine	100 mg IV	100 mg IV	Ethylene glycol, methemoglobinemia
Vitamin K ₁	2-5 mg/kg PO	25-50 mg TID	Anticoagulant
Whole blood transfusion	0.5-1.0 L PO	1.5-3.0 L IV	Multiple indications

去除已吸收的毒物

- 強迫性利尿作用(Forced Diuresis)。
- 強迫性利尿作用為當藥物可以原型排出腎臟時使用。
 - 適應症為鋰鹽、溴鹽、水楊酸、長效型巴比妥類藥物及安非他命等。
 - 作法為給予大量的水分，例如生理食鹽水或5% dextrose加半生理食鹽水，有必要時可給予病人裝置，肺動脈導管及導尿管來監測病人的體液及血行動力。
 - 強迫性利尿的禁忌為病人有心肺功能，腎功能不良或肺水腫時。

去除已吸收的毒物

- 對細胞外液體或尿液之鹼化 (Alkalinization or Acidization of the extracellular fluid or urine)
 - 利用尿液或細胞外液鹼化或酸化來加速毒物的排除有以下條件(1)毒物必須經由腎臟排除。(2)必須是身佈於細胞外液且 protein binding 不強。
 - 禁忌為當病人有心肺功能，腎功能不良或肺水腫時時須小心。
- 尿液鹼化Alkalinization：用Sodium bicarbonate使尿液維持在 pH 7.5-8.5可用來促Barbiturate, Salicylate 及TCA anti depressant 過量之排除。
- 尿液酸化Acidification：用維他命 C (Ascorbic acid), Ammonium chloride, 使尿液維持在pH 5.5-6.5用來治療安非他命(Amphetamine), Quinidine 及Pencyclidine之過量。

去除已吸收的毒物

- 血液透析：
 - 血液透析的原理為利用血液pump將動脈端血管送至人工腎臟，而人工腎臟的透析膜為半透性膜，半透性膜的另一側為透析液，藉由血液及透析液中物質的濃度差，利用擴散的原理達到移除毒物的目的，而若是於半透膜的血液端加壓，可使溶劑(水分)由血液端進入透析液端達到微過濾(ultrafiltration)的效果，微過濾的過程可利用溶劑拉力(solvent drag)將藥物帶出。
- 血液過濾Hemoperfusion：
 - 血液過濾Hemoperfusion之裝置類似血液透析，不同點在於利用含有活性碳樹脂的column來代替人工腎臟，而column中若是將特异性抗體或抗原載入其中就是所謂immunoabsorption。

血液透析及血液過濾解毒因素的考量

- 1. 適用血液透析的特性：
 - (1)分子量小。
 - (2)水溶性。
 - (3)低蛋白質結合性。
 - (4)腎衰竭的存在。
 - (5)酸鹼電解質及體液的因素。
 - (6)血小板過少。
- 2. 適用血液過濾之特性：
 - (1)大分子量。
 - (2)脂溶性物質。
 - (3)高蛋白質結合度。
 - (4)低血壓或心血管動力性不穩定。

去除已吸收的毒物

- 血漿置換術及交換性輸血(Plasma Exchange and Exchange Blood Transfusion)。
 - (1)其原理為藉由離心或過濾法移去病患血漿而置換以新鮮血漿。治療時間約為在四小時的治療內交換3至4升的血漿。
 - (2)對於高蛋白質結合性的藥物有效，如鎘酸或鎘化合物中毒時。

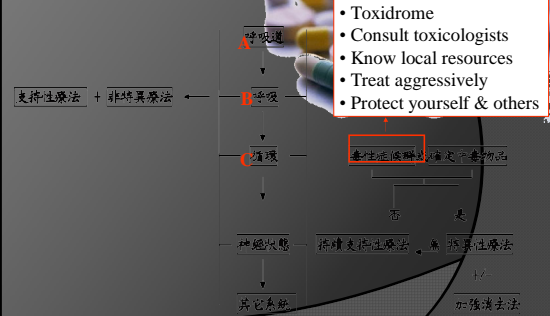
血液透析及血液灌洗

- 適應症
 - Drug 或 toxin 毒性足以造成嚴重之 morbidity 及 mortality
 - Drug 或 toxin 沒有 specific antidote
 - Drug 或 toxin 能被 HD 或 HP 有效的移除
 - 治療須在 extensive 或 irreversible change 發生前施行
 - 任何中毒在 intensive treatment 後病人 condition繼續變壞時

血液透析及血液灌洗

- 對於某種中毒之治療如有很有效的方法，則雖然血液透析或血液灌洗可以移除此毒物，往往在臨床上並不建議使用
- 常見以血液透析或血液灌洗治療之中毒
 - 血液透析
 - 甲醇 (Methanol)
 - 乙二醇 (Ethylene glycol)
 - 水楊酸 (Salicylates)
 - 鋰鹽 (Lithium)
 - 血液灌洗
 - 巴拉刈 (Paraquat)
 - 茶鹼 (Theophylline)
 - 巴比托鹽 (Barbiturates)
 - Phenytoin

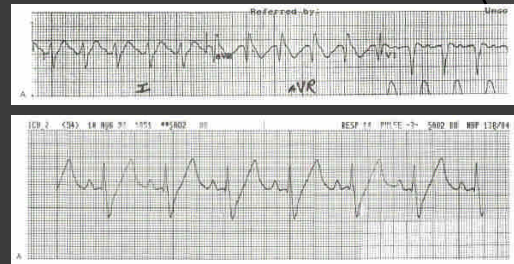
毒物臨床治療流程



Case 1

- 一名29歲女子過去有憂鬱症，被家屬送來急診，主訴2小時前疑似吃了一個星期份的藥物
- V/S: 36 80 12 100/65 mmHg
- GCS: E1V1M4
- 請問你要怎麼處理?
- 要不要洗胃? 要不要用活性炭? on endo?
- 要不要給flumazenil?

EKG



TCA 抗憂鬱劑中毒

- TCA 藉由抑制 presynaptic nerve terminal neurotransmitter 之 receptor，及抑制 muscarinic H₁ 及 Alpha-1 adrenergic receptor 造成其藥理作用。
- 處理上由於 anti-cholinergic effect 造成 gastric emptying 減緩，洗胃是必要的。
- 由於病人常很快的發生 seizure 或意識變化，催吐不建議使用。

TCA

Mild-to-moderate toxicity

- Drowsiness / lethargy
- Slurred speech
- ↓ BP, ↑ HR
- Hypoventilation

Mild

Rapid progression of toxic symptoms

Severe toxicity

- Coma
- Seizures
- Arrhythmias
- Hypotension

Severe

TCA: Severe Toxicity

- Complications:
 - Marked conduction disorders (QRS >120 ms)
 - Marked tachycardia/bradycardia
 - Ventricular arrhythmias
 - Significant hypotension
 - Seizures or coma



Torsades de Pointes (Polymorphic VT)



TCA 抗憂鬱劑中毒

- Repeat dose activated charcoal 可加速排除，但要小心。
- 病患中毒第二天以後，常死之致命性的心室性心律不整，如有aVR的R波變高或心律不整，可alkalinization 用 sodium bicarbonate 1 mEq/Kg 使 serum pH 7.45 ~ 7.55 。
- 而下列藥品應避免使用：Physostigmine，beta-blocker，verapamil 及 Ia 之 antiarrhythmics 。
- Forced diuresis 及 血液透析 (HD) 均無效，有少數用血液灌洗 (HP) 成功的病例報告。

TCA 中毒之治療

- **NaHCO₃** - best antidote!
 - Target pH: 7.45 to 7.55
- **Levophed** (avoid Dopamine)
- Avoid **procaïnamide** and **physostigmine**
- Stop TCA seizures with bicarbonate, **BZDs**, **phenytoin**
- **Circulatory-assist devices** in cases refractory to maximal medical therapy
- **Prolonged CPR** if cardiac arrest: good neurologic outcome possible

THANKS FOR YOUR ATTENTION !