



Introduction to Clinical Toxicology

พ.ต.ท.กวิน อิศริยะไธภาส

วว.เวชศาสตร์ฉุกเฉิน, วว.เวชเภสัชวิทยาและพิษวิทยา

รพ.ตำรวจ



หนุ่มนักวิ่ง เปิดใจสงสัยถูกวางยาในน้ำดื่ม ขณะออกกำลังกายในสวน ก่อนไปทานข้าวแล้วมีอาการลิ้นแข็ง ตาค้าง ภูคนำตัวส่งโรงพยาบาล ขณะที่ อ.เจษฎา ตั้งข้อสังเกต พร้อมให้รอผลตรวจก่อน

เมื่อเวลา 14.00 น. วันที่ 23 มิ.ย.63 พ.ต.ท.อัศม์เดช มุ่งลือ รอง ผกก.สส. สภ.รัตนานิเบศร์ พร้อมกำลังเจ้าหน้าที่ ตำรวจชุดสืบสวน เดินทางเข้าตรวจสอบ ภายในสวนสาธารณะตรงข้ามเทศบาลนครนนทบุรี อ.เมืองนนทบุรี หลังจาก นายวิโรจน์ ไสละบาท อายุ 42 ปี ได้โพสต์เฟซบุ๊ก อ้างว่ามาวิ่งออกกำลังกายที่สวนสาธารณะ เมื่อเวลาประมาณ 20.00 น. ของวันที่ 19 มิ.ย.63 ที่ผ่านมา แล้วเชื่อว่าถูกคนร้ายแอบวางยาในน้ำดื่มที่วางเอาไว้บริเวณม้านั่ง โดยพบว่าน้ำมีรสชาติเปลี่ยนไปจากเดิม ก่อนมีอาการลิ้นแข็ง ตาค้าง ต้องรีบเข้ารักษาตัวที่ รพ. หลังออกจากโรงพยาบาล มาดูที่ขวดน้ำดื่ม พบว่าที่ขวดมีรูลักษณะคล้ายโดนเข็มเจาะ จึงสงสัยว่าตัวเองน่าจะโดนคนร้ายลอบวางยา จึงแจ้งความไว้ที่ สภ.รัตนานิเบศร์ โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจได้แยกกันออกตรวจสอบกล้องวงจรปิดบริเวณจุดเกิดเหตุ และตรวจหาพยานหลักฐาน

ขณะเดียวกัน ผู้สื่อข่าวเดินทางไปพบ นายวิโรจน์ ที่บ้านพัก เพื่อสอบถามถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดย นายวิโรจน์ เปิดเผยว่า วันนั้นตนวางน้ำดื่มไว้ที่จุดสตาร์ต หลังจากวิ่งเสร็จได้ดื่มน้ำเข้าไป ก่อนที่จะขับรถไปที่ออฟฟิศย่านรัชโยธิน จากนั้นได้นั่งกินหมูกะทะกับน้องๆ ที่ออฟฟิศ และได้ดื่มเบียร์ไปหนึ่งแก้ว ก่อนจะมีอาการลิ้นแข็ง ตาค้าง ทางน้องที่อยู่ด้วยกัน จึงนำตัวส่งโรงพยาบาล แต่ผลตรวจทางการแพทย์

ทั้งนี้ ตนสงสัยว่า ตัวเองจะถูกวางยาจากมิจฉาซีฟ เพราะหลังจากดูที่ขวดน้ำดื่ม พบมีรอยคล้ายถูกเจาะด้วยเข็ม ส่วนสาเหตุที่โพสต์เรื่องราวผ่านเฟซบุ๊ก เพราะอยากเตือนภัยถึงเพื่อนๆ นักวิ่ง เชื่อว่าคนทำคงประสงค์ต่อทรัพย์สิน ไม่อยากให้คนอื่นตกเป็นเหยื่อ ตอนนีรอผลพิสูจน์เลือดจากทางโรงพยาบาล อีกทั้งจุดดังกล่าวไม่มีวงจรปิด ก็อยากให้มีการติดตั้งตอนนี้ตนไม่กล้าไปวิ่งที่นั่นแล้ว ขอวิ่งในสโมสรของหมู่บ้านไปก่อน จนกว่าจะทราบว่าอาการที่เกิดขึ้นกับตนมาจากสาเหตุใด



Paracelsus



Poison is in everything, and no thing is without poison. The dosage makes it either a poison or a remedy.

AZ QUOTES

"Sola dosis facit venenum"
"Only the dose makes the poison"

How to Approach Intoxicated Patients

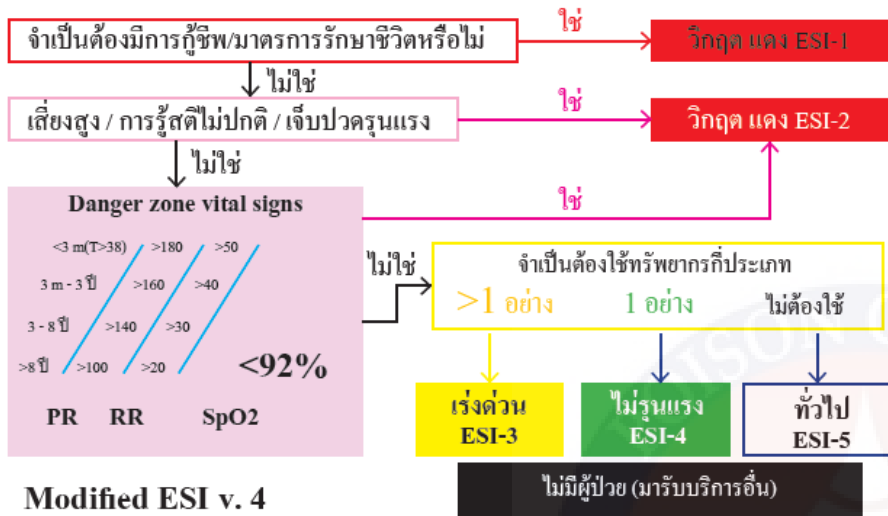
General Management

- Resuscitation – ABCDE
- Clinical evaluation – Toxic syndromes
- Best supportive treatment

Specific Treatment

- Decontamination
- Prevent absorption
- Enhanced elimination
- Specific antidotes

เกณฑ์และวิธีการคัดแยก



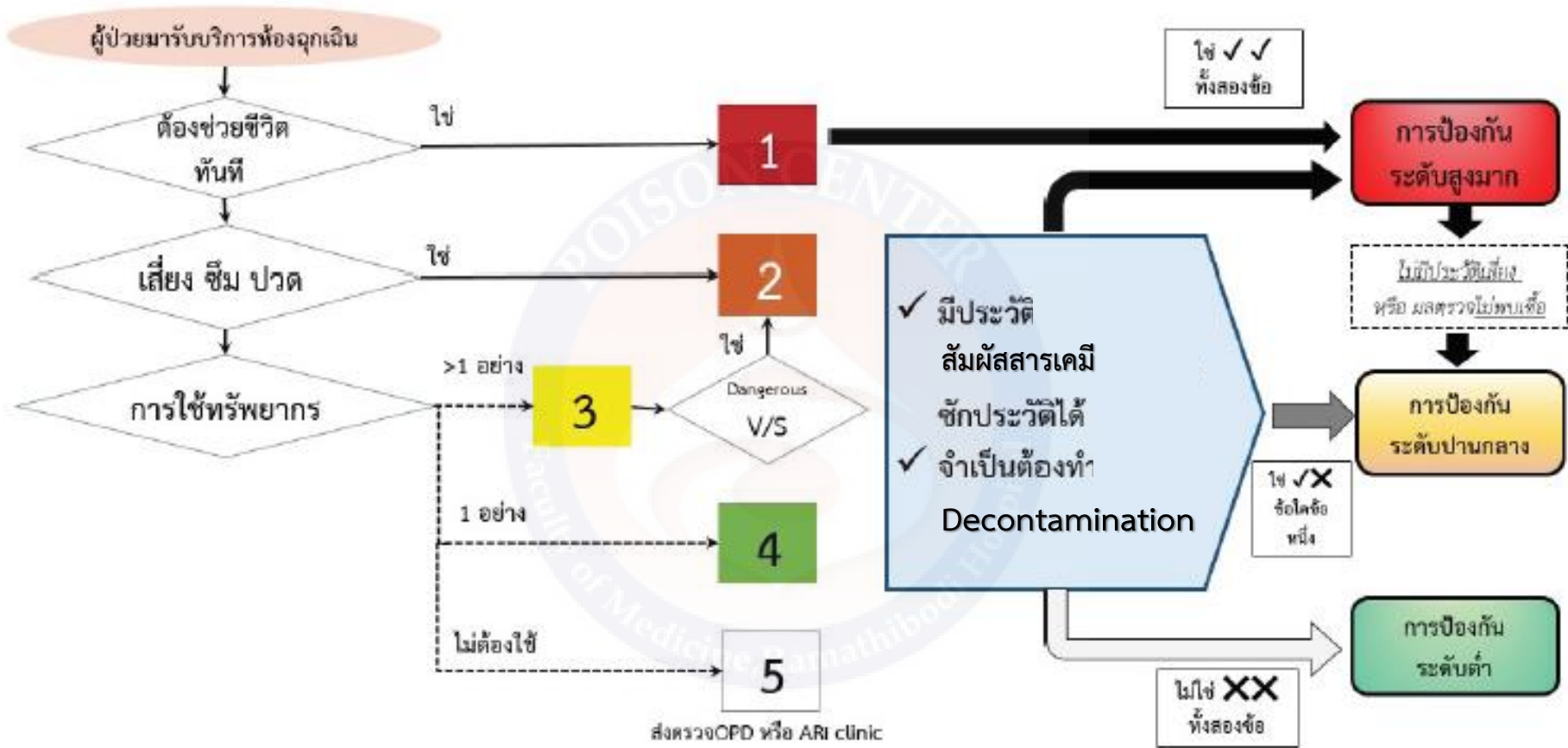
V/S		
Age	PR	RR
< 3 m	180	>50
3 m - 3 yr	>160	>40
3-8 yr	>140	>30
> 8 yr	>100	>20
SpO ₂ < 92%		

• ผู้ใหญ่ที่มี ชีพจร 104 ครั้ง/ นาที ผู้คัดกรองอาจปรับเป็นระดับ 2 หรือคงที่ระดับ 3 เช่นเดิม




• เด็ก 6 เดือน มาด้วยไข้หวัด หายใจ 48 ครั้ง/นาที ผู้คัดกรอง สามารถคัดกรองเป็นระดับ 2 หรือ 3 ขึ้นอยู่กับประวัติและการตรวจร่างกายเบื้องต้นว่าผู้ป่วยคนนี้ได้หรือไม่ได้เพื่อจัดเป็นระดับ คัดกรอง 2 หรือ 3

- Pediatric Triage: กรณีที่เป็นผู้ป่วยเด็ก มีข้อต้องพิจารณา ดังนี้**
1. อายุ 1 - 28 วัน ในกรณี อุณหภูมิ > 38.0°C ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 2 เป็นอย่างน้อย
 2. อายุ 1 - 3 เดือน ในกรณี อุณหภูมิ > 38.0°C ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 2
 3. อายุ 3 เดือน - 3 ปี ในกรณี อุณหภูมิ > 39.0°C ได้รับ vaccine ไม่ครบตามกำหนด หรือ ใช้แบบไม่ทราบสาเหตุ ให้พิจารณาเป็นคัดแยก ระดับ 3

แนวทางการคัดกรองผู้ป่วยตามระดับความรุนแรง 1-5 และการป้องกันความเสี่ยง Secondary contamination



หมายเหตุ ในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่สามารถให้ประวัติได้ เช่น กลุ่มที่คัดแยกระดับ 1 ไม่มีประวัติรักษาเดิม ไม่มีญาติที่จะสามารถซักประวัติ ให้ดำเนินการตามแนวทางป้องกันระดับสูงไว้ก่อน เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากร

การป้องกัน		ระดับความเสี่ยงสูงมาก	ระดับความเสี่ยงปานกลาง	ระดับความเสี่ยงต่ำ
1	ชุด PPE*	 <ul style="list-style-type: none"> - Cover all ถ้าไม่มี ใช้ protective gown - ถุงมือ - หน้ากากป้องกันสารเคมี* or - SCBA** - หมวกคลุมผม - leg cover 	 <ul style="list-style-type: none"> - Protective gown - ถุงมือ - หน้ากากป้องกันสารเคมี* - กระจังกันหน้า - หมวกคลุมผม 	 <ul style="list-style-type: none"> - ถุงมือ - กระจังกันหน้า - หน้ากากอนามัย หรือ หน้ากากป้องกันสารเคมี*
2	พื้นที่ที่เหมาะสม	<h2>Decontamination zone</h2>		

* Full face or half face respirator

** Self-contained breathing apparatus



Level A

Level B



Level C



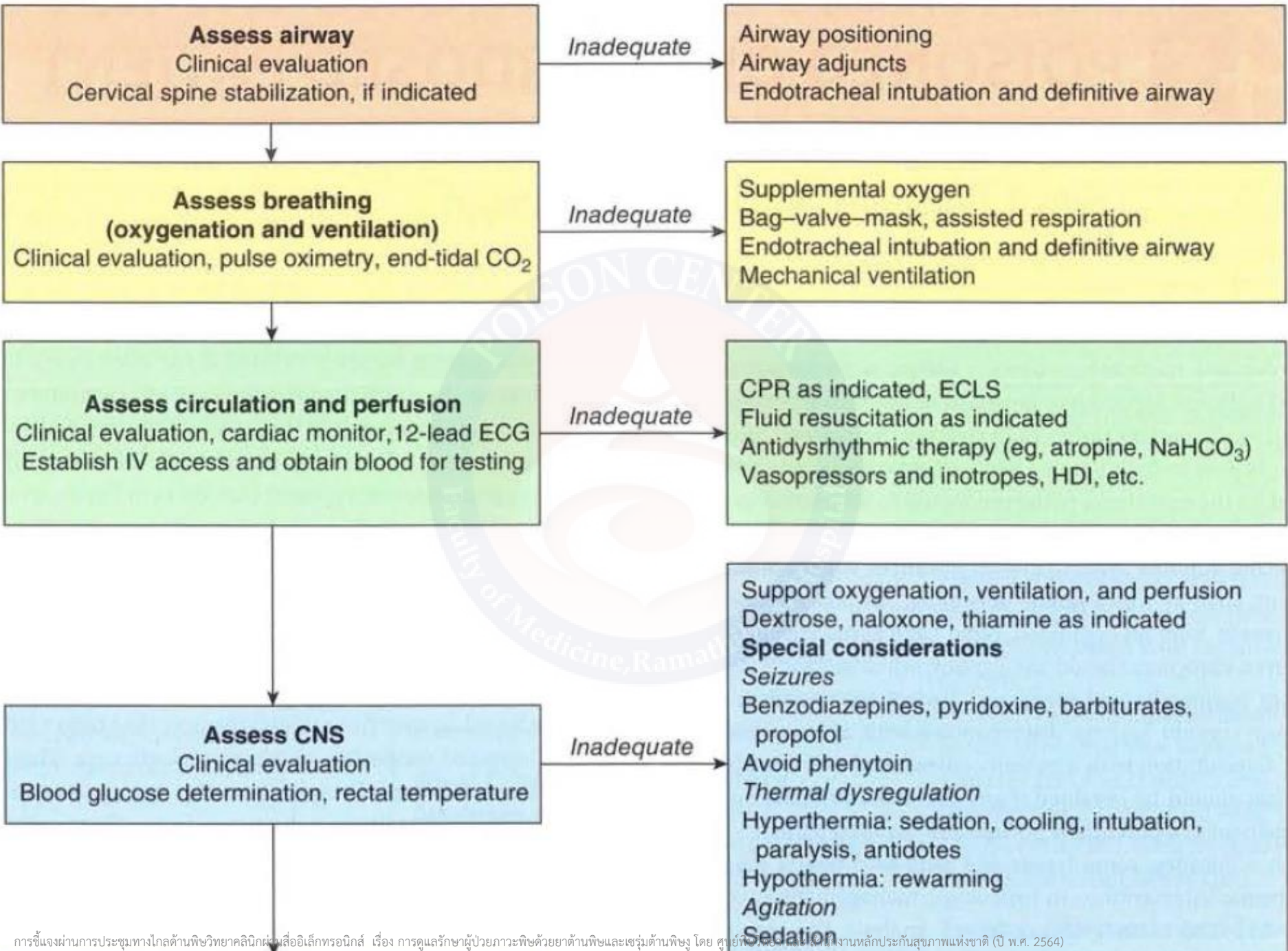
FIGURE 8-2. Personal protective equipment. Level A: Completely encapsulated protection. Requires use of self-contained breathing apparatus (SCBA) inside a chemical-resistant suit sealed at the face. Taped or suit-incorporated gloves and boots make this a completely sealed environment. Level B: Provides either an SCBA or a supplied air respirator and splash protection. The SCBA is worn outside the protective clothing and could expose this equipment to secondary contamination. There may be areas of the skin around the face mask of the SCBA where gas or vapor may penetrate. Level C: Either a gas-mask or air-purifying respirator and skin splash protection. This is the highest level of protection most hospital-based personnel should be trained to use.^{11,12} (From U.S. Army Center for Health Promotion and Preventive Medicine Fact Sheet for Acute Exposure Guideline Levels. <http://chppm-www.apgea.army.mil>.)

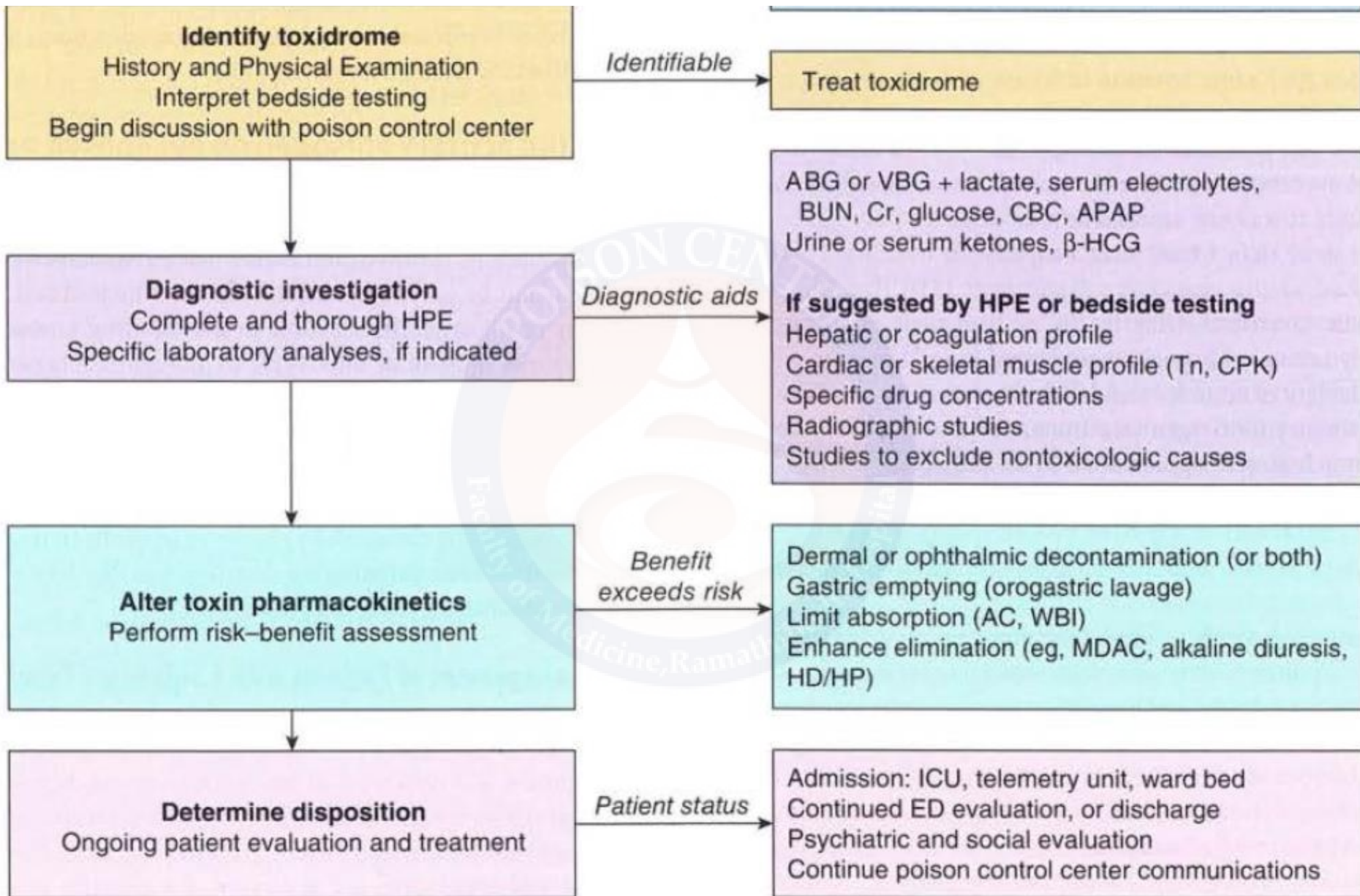
ระดับการปนเปื้อน	ลำดับความสำคัญตามเงื่อนไข		
	Critical	Unstable	Stable
ปนเปื้อนด้วยสารที่มีความเป็นพิษสูง ปริมาณมาก	II	III	III
ปนเปื้อนด้วยสารที่มีความเป็นพิษต่ำ ปริมาณมาก	I	II	II
ปนเปื้อนด้วยสารที่มีความเป็นพิษสูง ปริมาณน้อย	II	III	III
ปนเปื้อนด้วยสารที่มีความเป็นพิษต่ำ ปริมาณน้อย	I	I	II
กรณีปนเปื้อนที่ดวงตา ให้ล้างตาก่อนเป็นอันดับแรก ด้วยน้ำปริมาณมาก			

I : ให้การรักษาก่อน

II : ทำร่วมกัน

III : ชำระล้างพิษก่อน





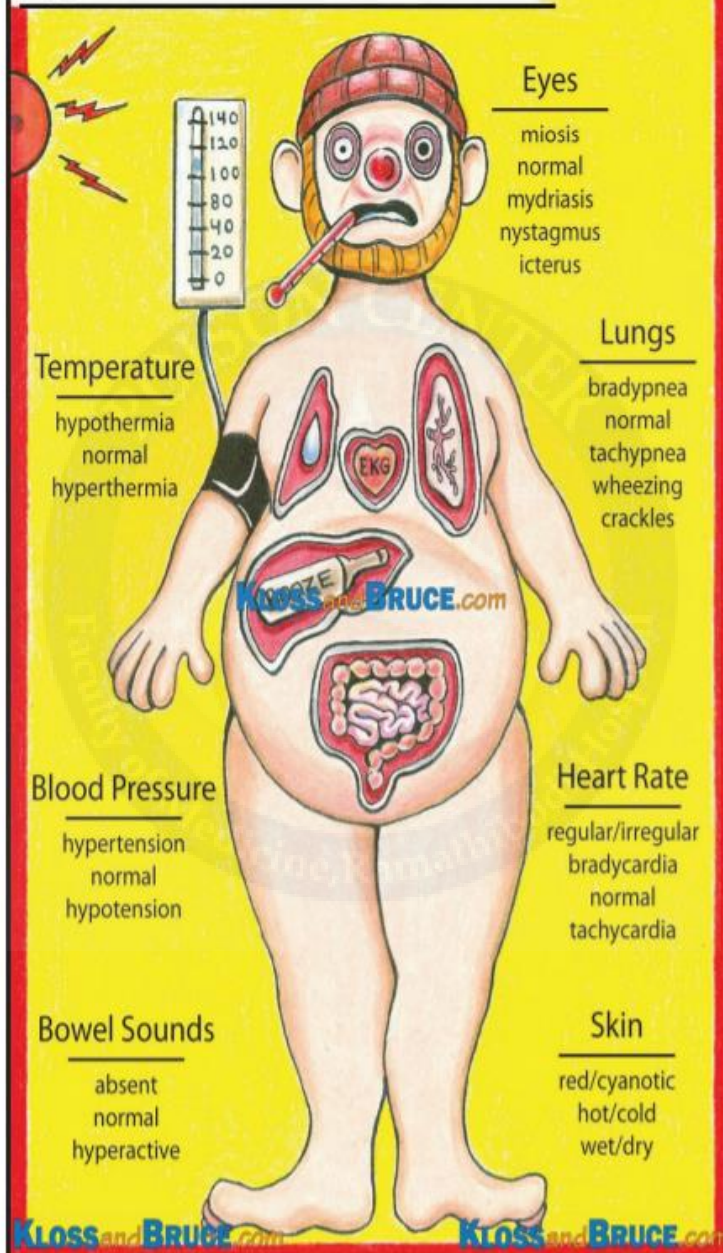
Toxidromes



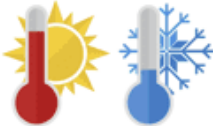




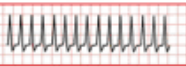


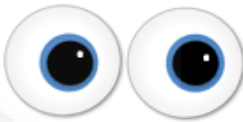












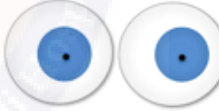



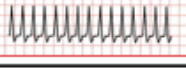


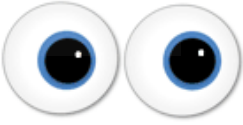









TABLE 3-2 Toxic Syndromes

Group	Vital Signs				Mental Status	Pupil Size	Peristalsis	Diaphoresis	Other
	BP	P	R	T					
Anticholinergics	-/↑	↑	±	↑	Delirium	↑	↓	↓	Dry mucous membranes, flush, urinary retention
Cholinergics	±	±	±	-	Normal to depressed	±	↑	↑	Salivation, lacrimation, urination, diarrhea, bronchorrhea, fasciculations, paralysis
Ethanol or sedative-hypnotics	↓	↓	↓	-/↓	Depressed, agitated	±	↓	-	Hyporeflexia, ataxia
Opioids	↓	↓	↓	↓	Depressed	↓	↓	-	Hyporeflexia
Serotonin toxicity	↑	↑	-/↑	-/↑	Normal to agitated delirium	-/↑	↑	↑	Clonus, tremor, seizures
Sympathomimetics	↑	↑	↑	↑	Agitated	↑	-/↑	↑	Tremor, seizures diaphoresis
Withdrawal from ethanol or sedative-hypnotics	↑	↑	↑	↑	Agitated, disoriented hallucinations	↑	↑	↑	Tremor, seizures diaphoresis
Withdrawal from opioids	↑	↑	-	-	Normal, anxious	↑	↑	↑	Vomiting, rhinorrhea, piloerection, diarrhea, yawning

↑ = increases; ↓ = decreases; ± = variable; - = change unlikely; BP = blood pressure; P = pulse; R = respirations; T = temperature.

Approach To The Poisoned Patient Kloss and BRUCE.com



	HR & BP 	Resp. 	Temperature 	Pupils 	Bowel Sounds 	Diaphoresis 
Anticholinergic Anticholinergics – Atropine, scopolamine, glycopyrrolate, benztropine, trihexyphenidyl Antihistamines – Chlorpheniramine, Cyproheptadine, Doxylamine, Hydroxyzine, Dimenhydrinate, Diphenhydramine, Meclizine, Promethazine	 	No change 		Dilated 		
Cholinergic Organic Phosphorous Compounds: Carbamates • Arecholine, Pilocarpine, Urecholine (Betanechol), Carbachol, Choline, Metacholine, Mushrooms		No change 	No change 	Pinpoint 		
Opioid Morphine • Codeine • Tramadol • Heroin • Meperidine • Diphenoxylate • Hydromorphone • Fentanyl • Methadone • Propoxyphene • Pentazocine • DXM • Oxycodone • Hydrocodone	 			Pinpoint 		
Sympathomimetic Caffeine, cocaine, amphetamines, methamphetamines, Ritalin, LSD, Theophylline, MDMA	 			Dilated 		
Sedative-Hypnotic anti-anxiety agents, muscle relaxants, antiepileptics and preanesthetic medications – Barbituates – Benzodiazepines	 			No change 		

Anticholinergics



Cholinergic Toxidrome

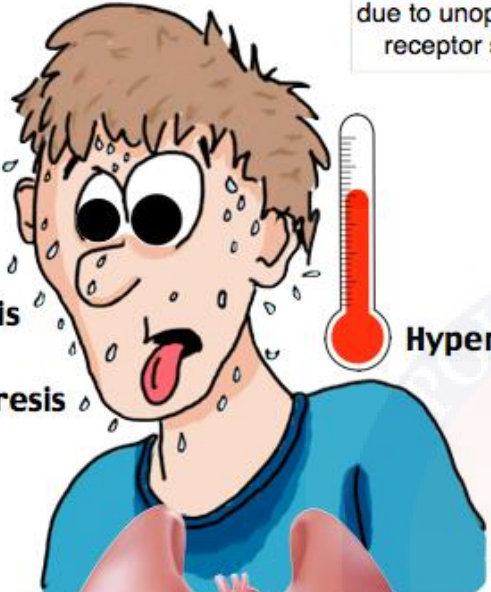


Sympathomimetic Toxidrome

Cocaine
Amphetamines

Anticholinergic toxidrome differs by **DRY** skin and **DECREASED** bowel sounds

Avoid beta-blockers
due to unopposed alpha
receptor stimulation



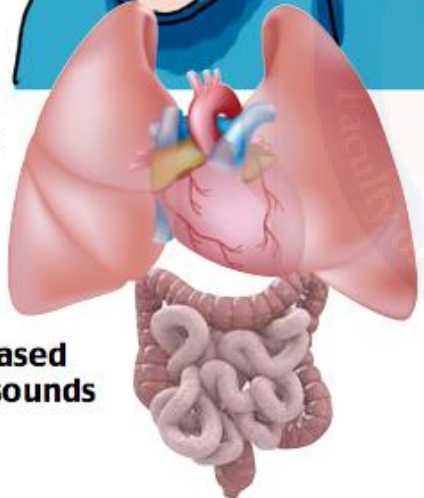
Mydriasis

Diaphoresis

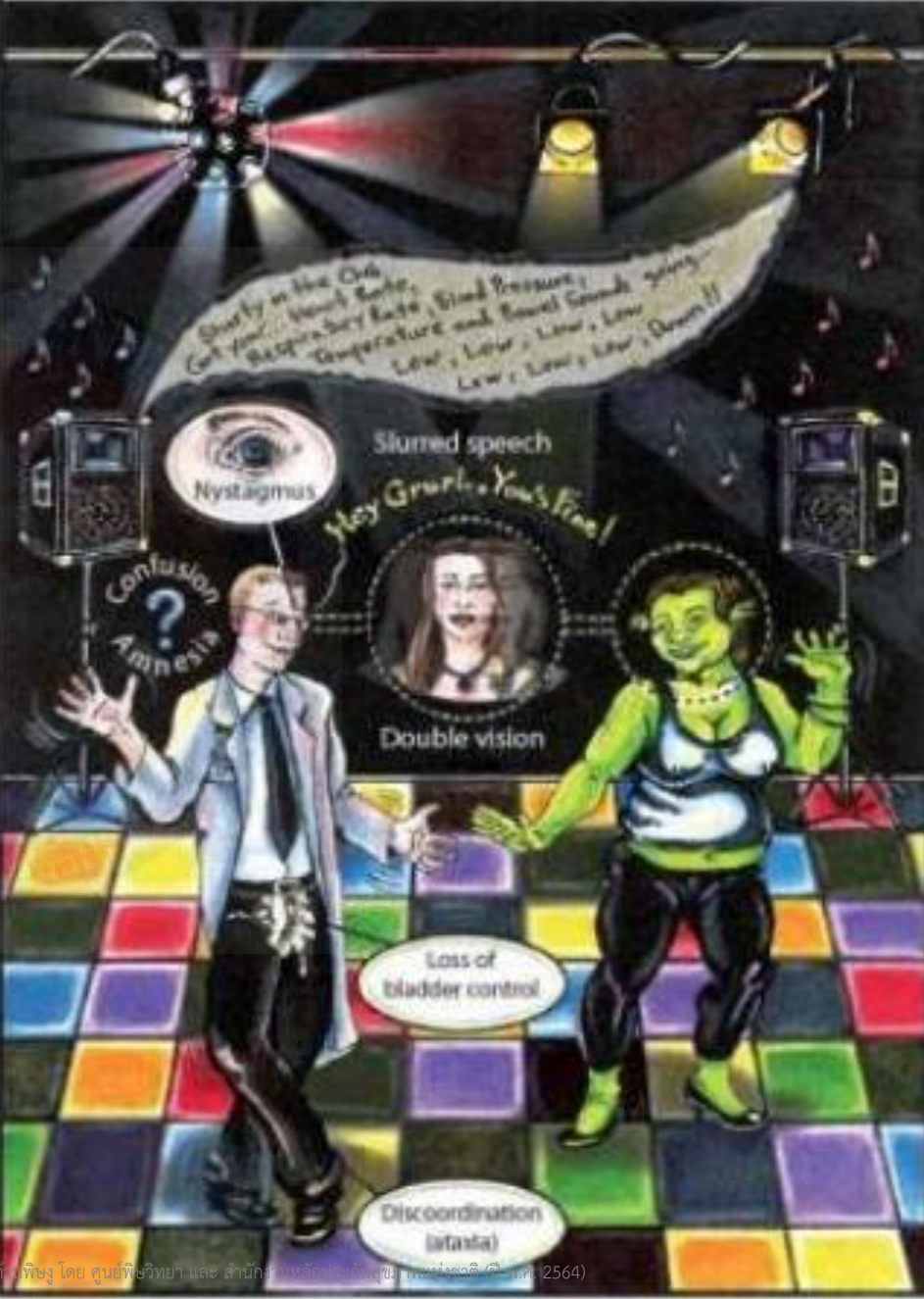
Hyperthermia

Hypertension
Tachycardia
Tachypnea

Increased
bowel sounds



Hypnosedative Toxidrome



Shaky in the Crib
Got your... Heart Rate,
Respiratory Rate, Blood Pressure,
Temperature and Bowel Sounds going
Low, Low, Low, Low,
Low, Low, Low, Low, Down!!

Nystagmus

Slurred speech

Confusion
Amnesia

May Grok... You're Fine!

Double vision

Loss of
bladder control

Discoordination
(ataxia)

Opiate Toxicidrome



Clonidine Overdose

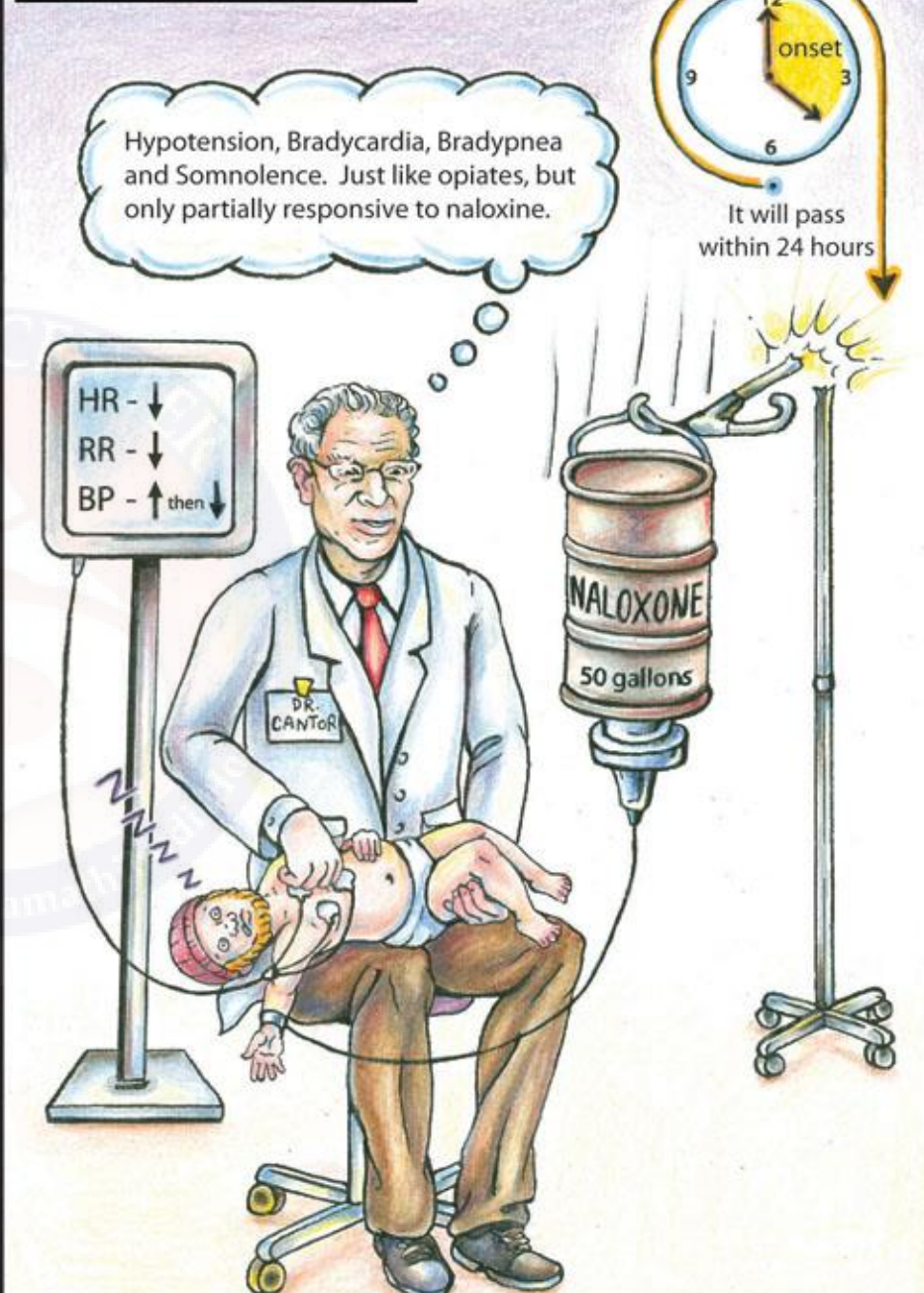


TABLE 176-4 Common Toxidromes

Toxidrome	Examples of Agents	Examination Findings (most common in bold)
Anticholinergic	Atropine, <i>Datura</i> spp., antihistamines, antipsychotics	Altered mental status, mydriasis, dry flushed skin, urinary retention, decreased bowel sounds, hyperthermia, dry mucous membranes Seizures, arrhythmias, rhabdomyolysis
Cholinergic	Organophosphate and carbamate insecticides Chemical warfare agents (sarin, VX)	Salivation, lacrimation, diaphoresis, vomiting, urination, defecation, bronchorrhea, muscle fasciculations, weakness Miosis/mydriasis, bradycardia, seizures
Ethanolic	Ethanol	CNS depression, ataxia, dysarthria, odor of ethanol
Extrapyramidal	Risperidone, haloperidol, phenothiazines	Dystonia, torticollis, muscle rigidity Choreoathetosis, hyperreflexia, seizures
Hallucinogenic	Phencyclidine Psilocybin, mescaline Lysergic acid diethylamide	Hallucinations, dysphoria, anxiety Nausea, sympathomimetic signs
Hypoglycemic	Sulfonylureas, insulin	Altered mental status, diaphoresis, tachycardia, hypertension Dysarthria, behavioral change, seizures
Neuromuscular malignant	Antipsychotics	Lead-pipe muscle rigidity, bradyreflexia, hyperpyrexia, altered mental status Autonomic instability, diaphoresis, mutism, incontinence
Opioid	Codeine, heroin, morphine	Miosis, respiratory depression, CNS depression Hypothermia, bradycardia
Salicylate	Aspirin Oil of wintergreen (methyl salicylate)	Altered mental status, respiratory alkalosis, metabolic acidosis, tinnitus, tachypnea, tachycardia, diaphoresis, nausea, vomiting Hyperpyrexia (low grade)
Sedative/hypnotic	Benzodiazepines Barbiturates	CNS depression, ataxia, dysarthria Bradycardia, respiratory depression
Serotonin	SSRIs MAOIs Tricyclic antidepressants Amphetamines Fentanyl St. John's wort	Altered mental status, hyperreflexia and hypertonia (>lower limbs), clonus, tachycardia, diaphoresis Hypertension, flushing, tremor
Sympathomimetic	Amphetamines Cocaine Cathinones	Agitation, tachycardia, hypertension, hyperpyrexia, diaphoresis Seizures, acute coronary syndrome

Table 2. Manifestations of Severe Serotonin Syndrome and Related Clinical Conditions.

Condition	Medication History	Time Needed for Condition to Develop	Vital Signs	Pupils	Mucosa	Skin	Bowel Sounds	Neuromuscular Tone	Reflexes	Mental Status
Serotonin syndrome	Proserotonic drug	<12 hr	Hypertension, tachycardia, tachypnea, hyperthermia (>41.1°C)	Mydriasis	Sialorrhea	Diaphoresis	Hyperactive	Increased, predominantly in lower extremities	Hyperreflexia, clonus (unless masked by increased muscle tone)	Agitation, coma
Anticholinergic "toxidrome"	Anticholinergic agent	<12 hr	Hypertension (mild), tachycardia, tachypnea, hyperthermia (typically 38.8°C or less)	Mydriasis	Dry	Erythema, hot and dry to touch	Decreased or absent	Normal	Normal	Agitated delirium
Neuroleptic malignant syndrome	Dopamine antagonist	1–3 days	Hypertension, tachycardia, tachypnea, hyperthermia (>41.1°C)	Normal	Sialorrhea	Pallor, diaphoresis	Normal or decreased	"Lead-pipe" rigidity present in all muscle groups	Bradyreflexia	Stupor, alert mutism, coma
Malignant hyperthermia	Inhalational anesthesia	30 min to 24 hr after administration of inhalational anesthesia or succinylcholine	Hypertension, tachycardia, tachypnea, hyperthermia (can be as high as 46.0°C)	Normal	Normal	Mottled appearance, diaphoresis	Decreased	Rigor mortis-like rigidity	Hyporeflexia	Agitation

Resuscitations



- A. - upper airway edema (eg. corrosive, smoke inhalation, anaphylaxis)
- B. - Rapid Sequence Intubation: do not use succinylcholine
 - Naloxone for apnea (bradypnea) & coma
- C. - follow ACLS algorithm
 - antidysrhythmic drugs are not first-line

Toxin-Induced Cardiac Arrest, eg.

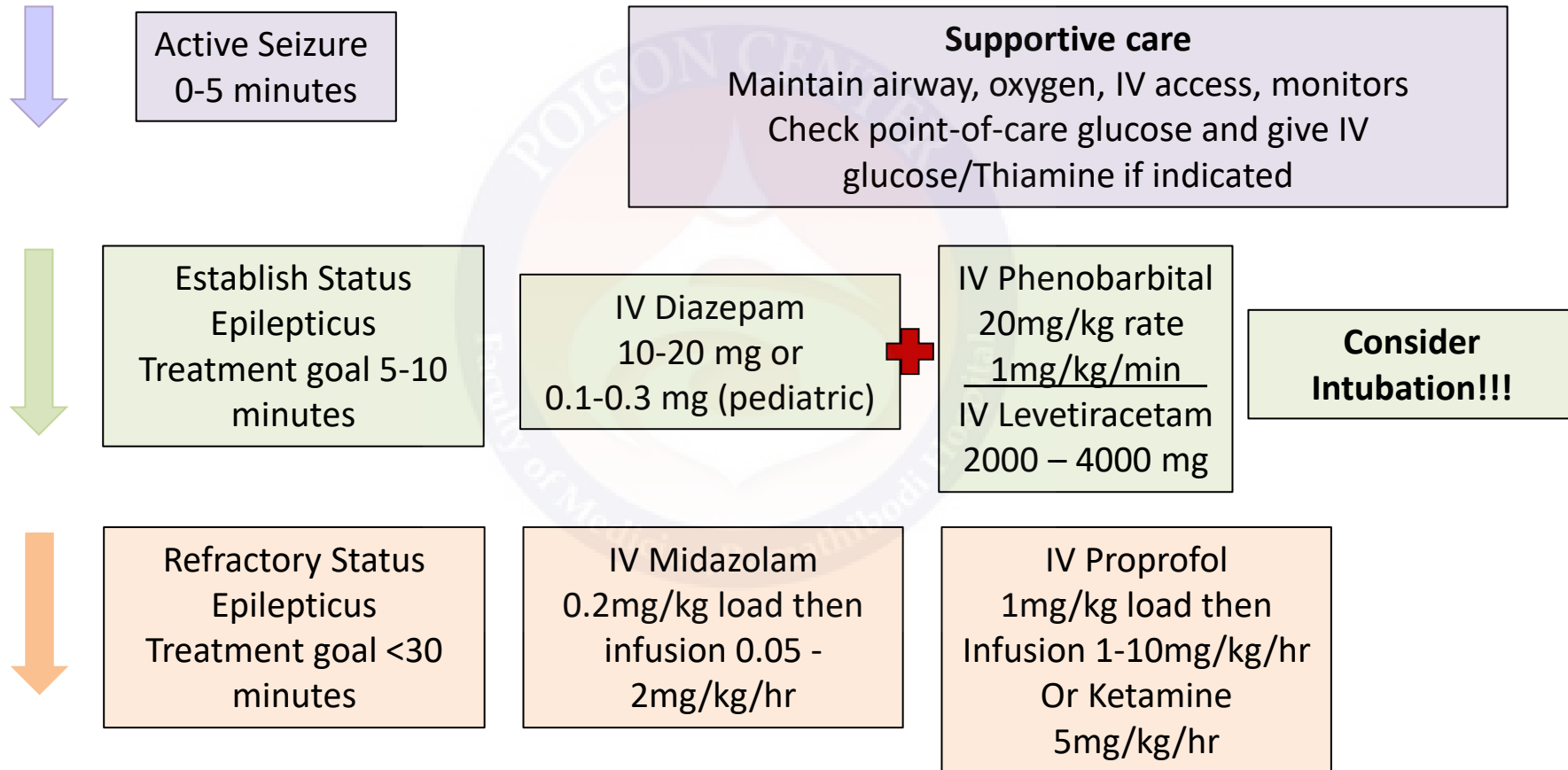
 - Cyanide → Cyanide antidote
 - Digoxin → Digoxin Fab, Lidocaine
 - Organophosphates, Carbamates → Atropine
 - Envenomation → Antivenom

Circulation

- Na⁺ channel blocker or wide QRS tachycardia
 - 7.5% NaHCO₃,
 - Sync. cardioversion, overdrive pacing
- Calcium channel blocker or β-blocker
 - Calcium Gluconate,
 - High-dose insulin (HDI), High dose inotrope,
 - Atropine, Cardiac pacing
- Local anesthetic agents
 - IV lipid emulsion (ILE)
- Lipophilic cardiotoxins (life-threatening)
 - ILE as a rescue therapy (resistant to conventional therapies)
 - Intra-aortic balloon pump
 - Extracorporeal membrane oxygenation

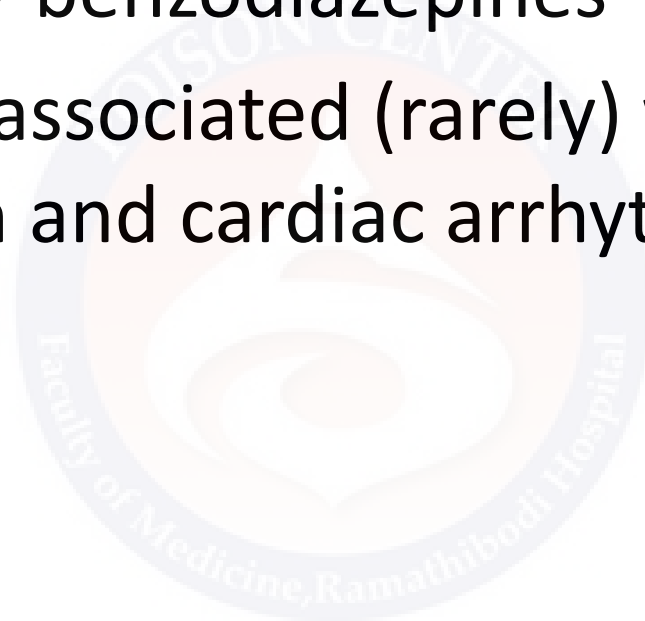
D

- Pupils is soft sign
- Seizures - IV benzodiazepines
- Status epilepticus - IV benzodiazepines, IV benzodiazepines, IV benzodiazepines
 - **No role Phenytoin, may worsen toxicity!**
 - isoniazid-induced seizures → Pyridoxine (B6)
 - INH, Gyrometrin, Hydrazine



Disability (cont.)

- Agitation - IV benzodiazepines
- Haloperidol associated (rarely) with QT prolongation and cardiac arrhythmias



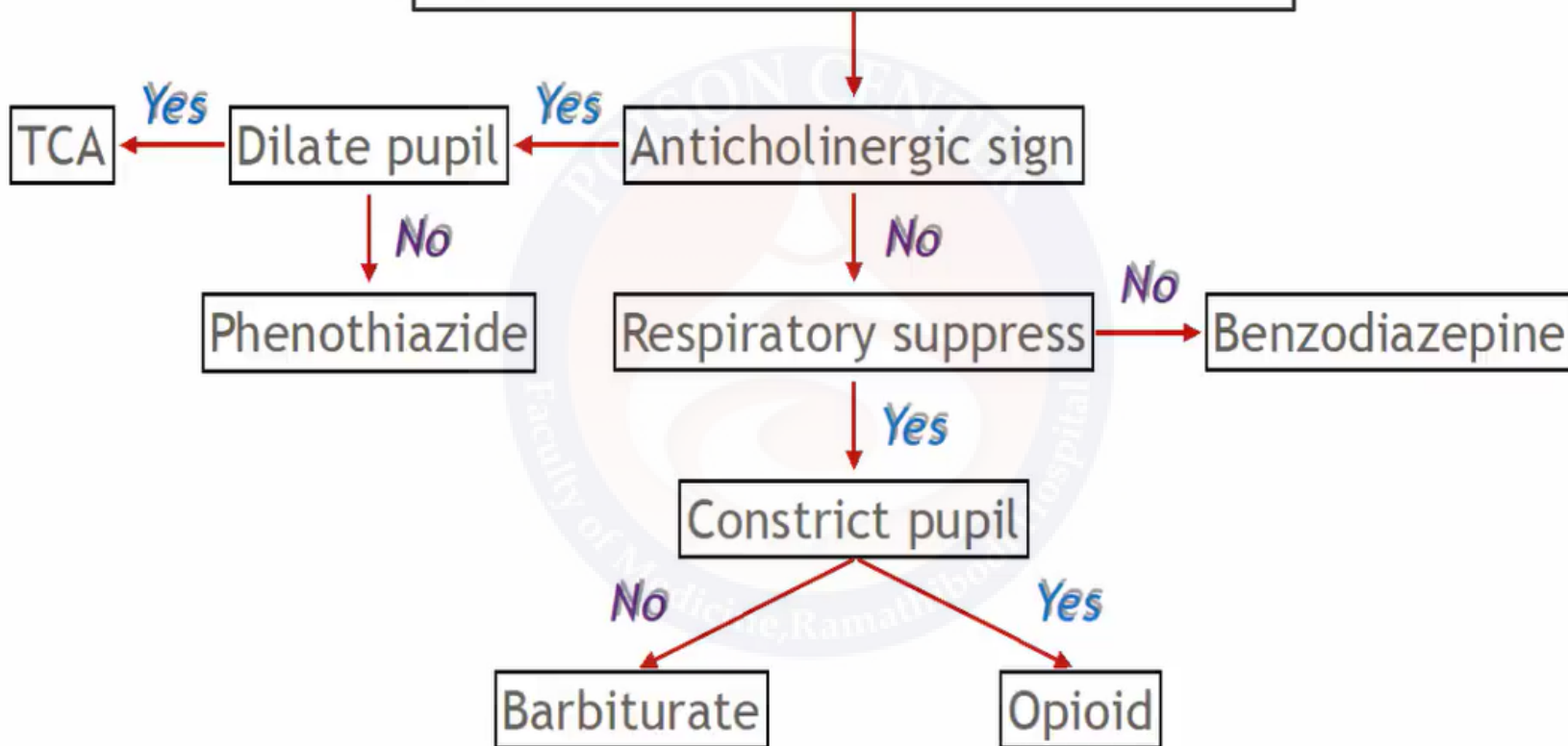
E

- Standard method - rectal temp.
(nonglass probe) - core temperature
- Hypothermia ($T < 35^{\circ}\text{C}$)
- Hyperthermia ($T > 38^{\circ}\text{C}$)
- Life-threatening hyperthermia ($T > 41.1^{\circ}\text{C}$)

- Life-threatening hyperthermia ($T > 41.1^{\circ}\text{C}$)
 - Rhabdomyolysis, Myoglobinuric kidney failure, DIC, direct Liver and Brain injury
 - Heat stroke, Extreme psychomotor agitation
 - Malignant hyperthermia, Serotonin toxicity, Neuroleptic malignant syndrome (NMS)

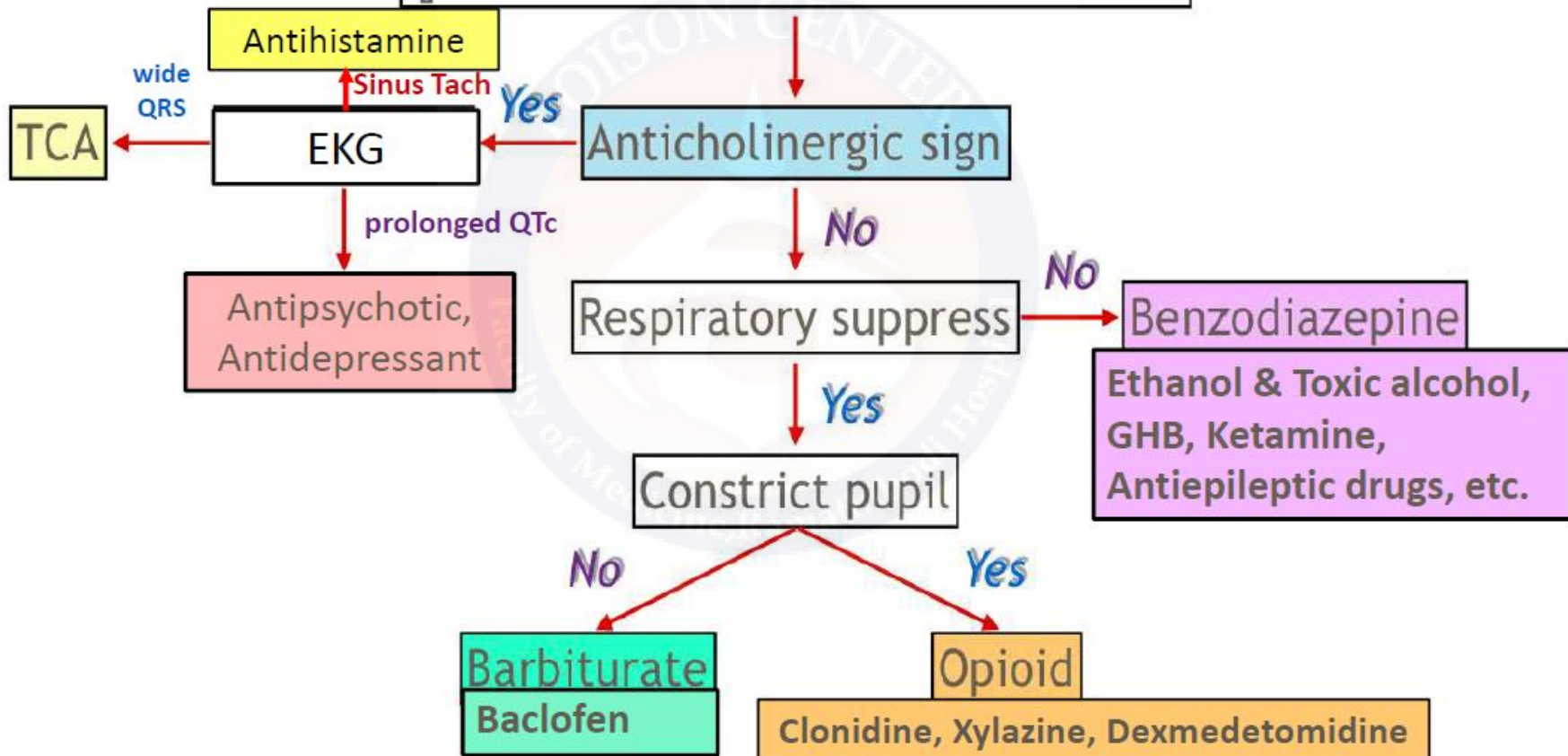
SUSPECTED CNS SUPPRESSION INTOXICATION

ผู้ป่วยมาด้วยซีมลง สงสัยได้รับสารพิษ



SUSPECTED CNS SUPPRESSION INTOXICATION

ผู้ป่วยมาด้วยซึมลง สงสัยได้รับสารพิษ





ใบรายงานผล
ภาควิชาพยาธิวิทยา
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
270 พระราม6 กทม. 10400

วค: ทัวไป แผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน อาคารฉุกเฉิน ชั้น 1 Page 4/4
Age : 41ปี

Dispatch 20-06-2020 01:57
Received 20-06-2020 02:16
Reported 30-06-2020 13:02

Accreditation No.4033/50

Parameters/Tests	Results	Unit	Reference range
Synthetic opioids*	Not Detected		
Miscellaneous/Other Drugs*	Detected		
	1. Xylazine*		
	2. Hydroxyzolazepam (Zolazepam metabolite)		
pH (Range 3-11)	N/A		
Specific Gravity (Range 1.001 - 1.020)	N/A		
Creatinine (Range > 20 mg/dL)	N/A		

Reported by: เจตจันทร์ เลือใจ

Printed: 30-06-2020 13:02

Approved by: เจตจันทร์ เลือใจ

Lab No: 200639218

Clinic:

STAT/Urgent

หมายเหตุ LL, HH ค่าวิกฤต

L, H ค่าต่ำหรือสูงกว่าค่าอ้างอิง

*** ฉบับแก้ไข ***

ข้อมูลทดสอบที่ไมใช่ตัวเองเป็นการทดสอบที่ได้รับบริการของ ISO 15189 จากสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ANION GAP

- “unmeasured” anion

$$AG = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)$$

- normal AG = 12 ± 4 mEq/L

$$\text{Corrected AG} = AG + [2.5 \times (4 - \text{Albmin})]$$

(AG decreases approximately 3 mEq/L per 1-g/dL decrease in serum albumin)

Xenobiotic and Other Causes of High Anion Gap Metabolic Acidosis (HAGMA) : CAT MUD PILES

C : CO, CN

A : Alcohol, AKA

T : Toluene, Theophylline

M : Methanol, Metformin, Massive overdoses

U : Uremia

D : DKA

P : Paraldehyde, Phenformin, Propylene glycol

I : Isoniazid, Iron

L : Lactic acidosis

E: Ethylene glycol

S: Salicylate, Sulfur (inorganic, H₂S), Starvation ketoacidosis

GOLD MARK

“new mnemonic for the 21st century”

G : Glycols (Ethylene, Propylene)

O : 5-Oxoproline or pyroglutamic acid (in chronic paracetamol ingestion)

L : L-lactate

D : D-lactate (short bowel syndromes)

M : Methanol

A : Aspirin

R : Renal failure

K : Ketoacidosis

Gamma-glutamyl cycle

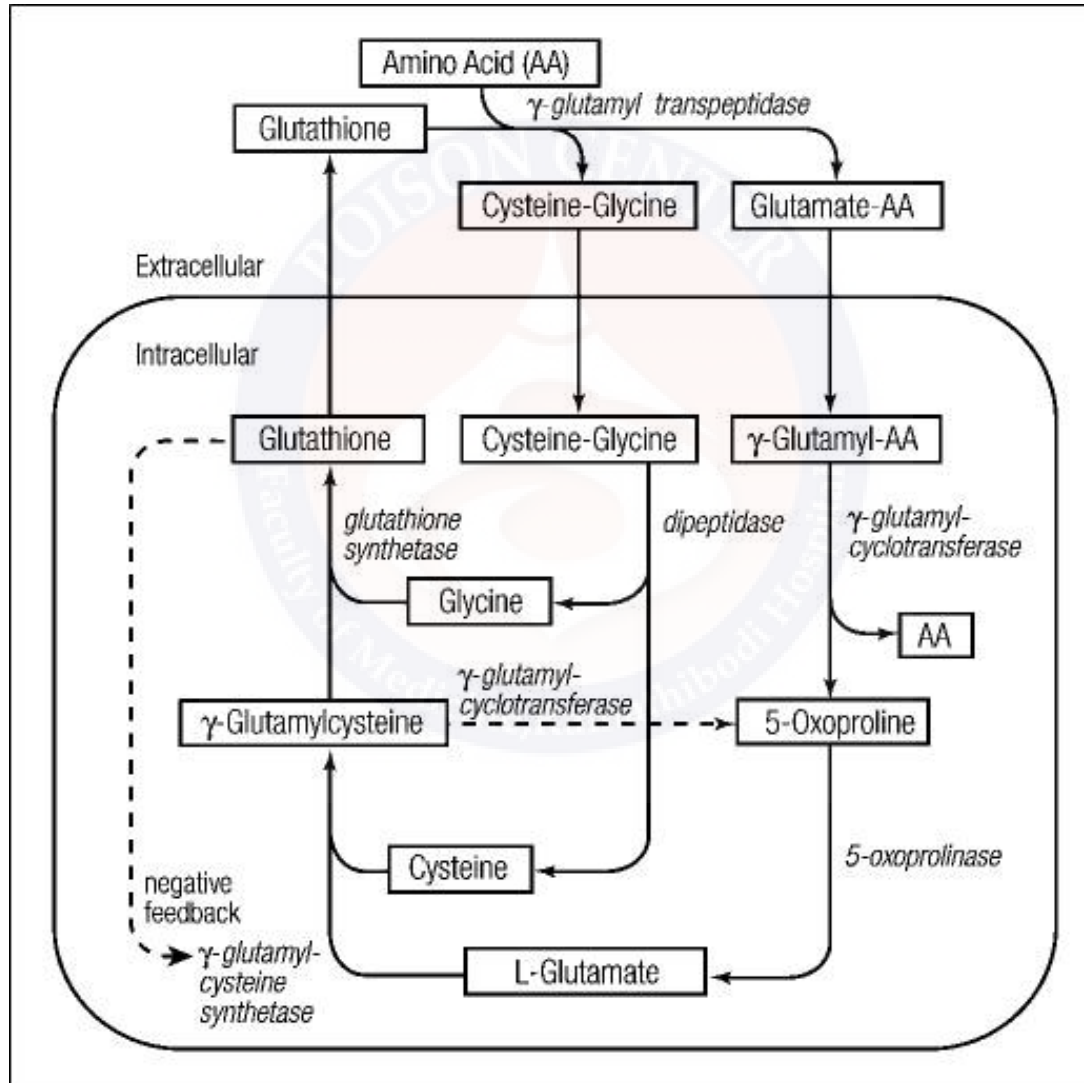


TABLE 12-4 Xenobiotic Causes of a Normal Anion Gap Metabolic Acidosis

Acetazolamide

Acidifying agents

Ammonium chloride

Arginine hydrochloride

Hydrochloric acid

Lysine hydrochloride

Calcineurin inhibitors (eg, tacrolimus, sirolimus)

Cholestyramine

Cleistanthus collinus (plant)

Mafenide acetate (sulfamylon)

Toluene

Topiramate

NAGMA

- Hyperchloremic metabolic acidosis - intestinal or renal bicarbonate loss (diarrhea or renal tubular acidosis)

	Barbiturate		Benzodiazepine
	Amphetamine		Cocaine
	Ecstasy		Methamphetamine
	Methadone		Opiates
	OPI300		Oxycodone
	Phencyclidine (PCP)		Marijuana
	Tricyclic Antidepressants		Buprenorphine
	Propoxyphene		





5 Panel Multi Drug Urine Test Kit

Methamphetamine
 Opiates (Morphine)
 THC (marijuana)
 PCP (Ketamine)
 Cocaine



TABLE 176-6

Standard Enzyme-Immunoassay Urine Drug Screens

Class (drugs typically tested)	Drugs not in this class possibly detected (false positives) ⁺	Drugs in this class possibly not detected (false negatives)	Comments	Class (drugs typically tested)	Drugs not in this class possibly detected (false positives) ⁺	Drugs in this class possibly not detected (false negatives)	Comments
 Amphetamine and Methamphetamine	Amantadine	Methylenedioxy-methylamphetamine (MDMA)	Detectable up to 48 h after single use	 Opiates (morphine, 6-acetylmorphine)	Chlorpromazine	N/A	Detectable up to 3 d
	Bupropion				Dextromethorphan		
	Chlorpromazine				Diphenhydramine		
	Desipramine				Fluoroquinolones (ciprofloxacin, levofloxacin, ofloxacin)		
	Dimethylamylamine				Poppy seed and oil		
	Ephedrine				Rifampin		
	Fluoxetine				Quinine		
	Isoxsuprine						
	Labetalol						
	Metformin						
Phentermine							
Phenylephrine							
Phenylpropanolamine							
Promethazine							
Pseudoephedrine							
Ranitidine							
Selegiline							
Thioridazine							
Trazodone							
Trimethobenzamide							
Trimipramine							
Barbiturates	Ibuprofen Naproxen	N/A	Detectable up to: Short-acting: 24 h Long-acting: 21 d	Phencyclidine	Dextroamphetamine Dextromethorphan Diphenhydramine Doxylamine Ibuprofen Ketamine Lamotrigine Meperidine Methylenedioxy-provalerone Thioridazine Tramadol Venlafaxine	N/A	Detectable up to 8 d after single use
Benzodiazepines (oxazepam, nordiazepam)	Oxaprozin Sertraline	Alprazolam Clonazepam Flunitrazepam Lorazepam Triazolam	Detectable up to: Short-acting: 3 days Long-acting: 30 d	Tricyclic Antidepressants	Carbamazepine Cyclobenzaprine Cyproheptadine Diphenhydramine Hydroxyzine Oxcarbazepine Promethazine Quetiapine Thioridazine	Clomipramine	Detectable 2–7 days
Cannabinoids (delta-9-tetrahydrocannabinol-9-carboxylic acid)	Efavirenz Ibuprofen Naproxen Pantoprazole Promethazine	Nabilone Synthetic cannabinoids (e.g., "K2" or "spice")	Detectable up to: Single use: 3 d Moderate use: 5–7 d Daily use: 10–15 d Long-term use: > 30 d				
Cocaine (benzoylecgonine)	*	*	Detectable 2–4 d after single use				

Abbreviation: N/A = not applicable.

⁺Cocaine immunoassay is highly specific with low cross-reactivity.

*Agents with strongest evidence for false-positive results noted in bold.

Specific Treatment

1. Decontamination
2. Prevent absorption
3. Enhanced elimination
4. Antidote



Decontamination

- Skin: **washing by water**
- Eye: irrigate isotonic solution 1-2 L (NSS, LRS)
- GI: NG lavage < 1 hr
 - Except delayed gastric emptying



Activated Charcoal

- Use in 4 hr
- Not use in toxic alcohol, heavy metal, hydrocarbon, corrosive agent
- Multidose Activated Charcoal
 - long half-life, slow release, enterohepatic-enteroenteric circulation

Orogastric Lavage	
Indications	Rarely indicated Consider for recent (<1 h) ingestion of life-threatening amount of a toxin for which there is no effective treatment once absorbed
Contraindications	Corrosive/hydrocarbon ingestion Supportive care/antidote likely to lead to recovery Unprotected airway Unstable, requiring further resuscitation (hypotension, seizures)
Complications	Aspiration pneumonia/hypoxia Water intoxication Hypothermia Laryngospasm Mechanical injury to GI tract Time consuming, resulting in delay instituting other definitive care
Activated Charcoal	
Indications	Ingestion within the previous hour of a toxic substance known to be adsorbed by activated charcoal, where the benefits of administration are judged to outweigh the risks
Contraindications	Nontoxic ingestion Toxin not adsorbed by activated charcoal Recovery will occur without administration of activated charcoal Unprotected airway Corrosive ingestion Possibility of upper GI perforation
Complications	Vomiting Aspiration of the activated charcoal Impaired absorption of orally administered antidotes

***Amanita phalloides* & Amatoxin,**
 Amiodarone,
Carbamazepine, colchicine,
Dapsone, digoxin, dosulepin,
 duloxetine, diquat, lamotrigine,
Phenobarbital, phenytoin,
Quinine, quetiapine,
Theophylline, valproic acid,
 verapamil, vinorelbine

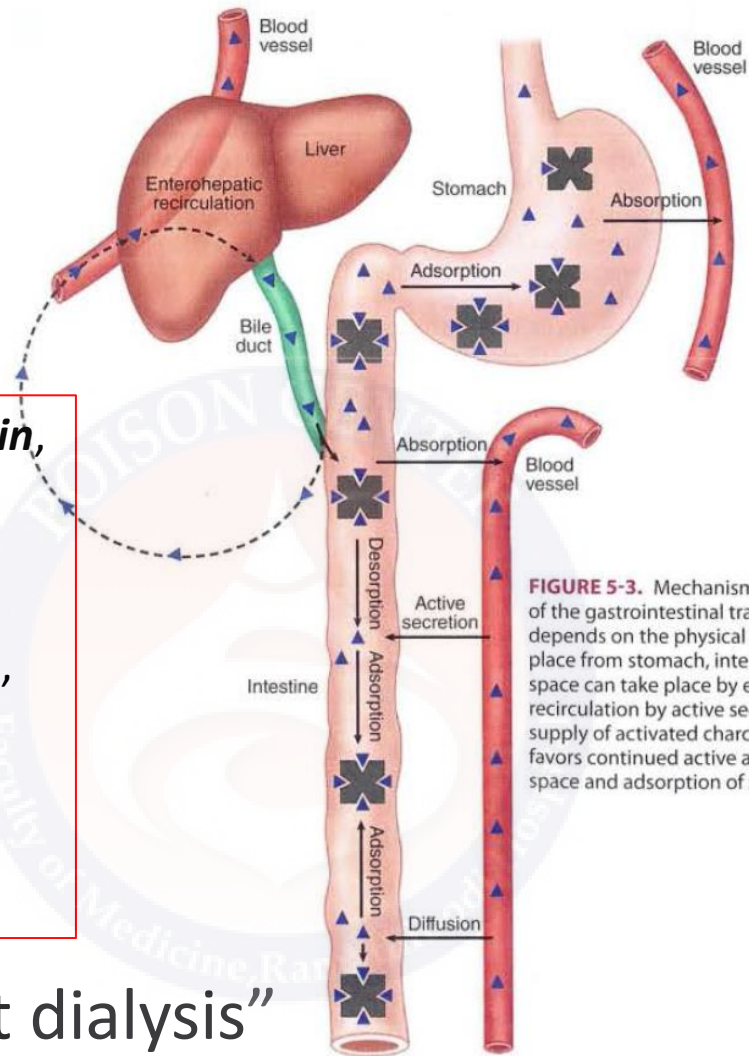


FIGURE 5-3. Mechanism of xenobiotic (▼) removal by AC in the luminal space of the gastrointestinal tract. The position of systemic xenobiotic absorption depends on the physical chemical characteristics of the xenobiotic and takes place from stomach, intestine, or both. Xenobiotic reentry into the luminal space can take place by enterohepatic recirculation and enteroenteric recirculation by active secretion and passive diffusion. Excess and continued supply of activated charcoal facilitates adsorption of recycled xenobiotic and favors continued active and passive diffusion of xenobiotic to the luminal space and adsorption of xenobiotic.

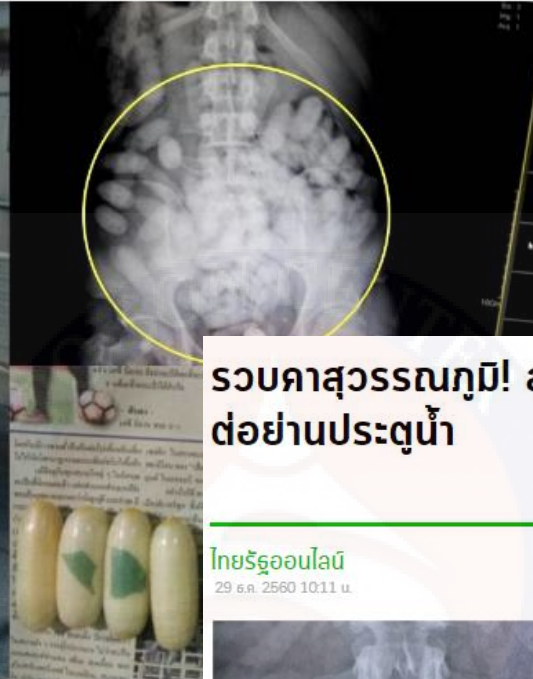
“Gut dialysis”

Multiple dose

- Loading dose: 1 g/kg
- MT: 0.5 g/kg (25-50 g in adults) q 4 - 6 h for 12 - 24 h
- AC 50 g oral then 25 g oral q 6 hr

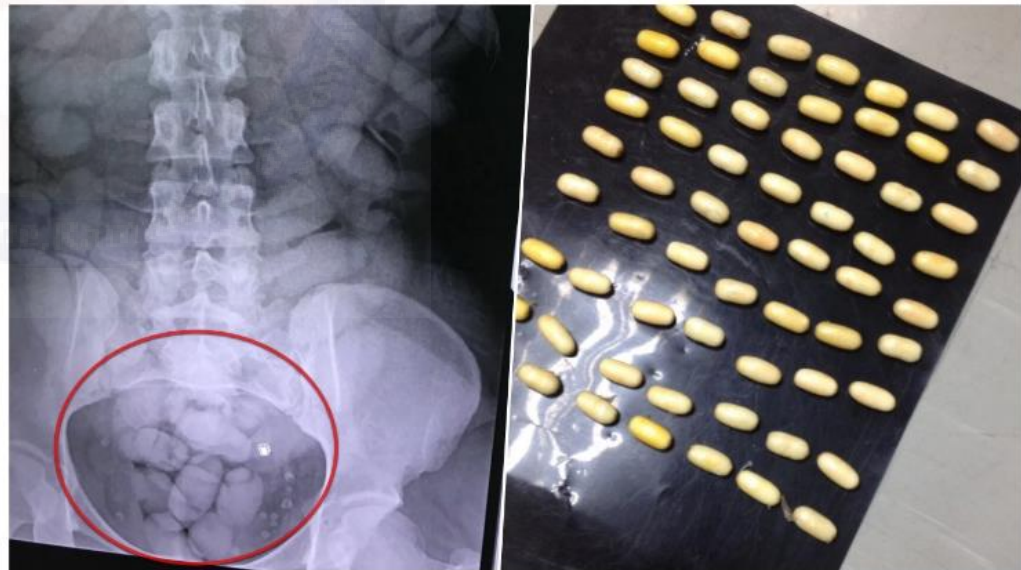
Single dose

- 1 g/kg in child
- 50-100 g in adult
- or 10:1 ratio



รวบคาสุวรรณภูมิ! สาวไอวอรีโคสต์กักสินโดเคน 1.2 กก. จ่อส่งต่อย่านประตูน้ำ

จนท.สนธิกำลังจับกุมชายชาวบราซิล คาสุวรรณภูมิ หลังบินมาจากเอธิโอเปีย เอกซเรย์พบกระเพาะ ขยายผลรวบชายชาติเดียวกันที่มารับยาเสพติด





Body packers



A Acetaminophen extended release, 500 mg, 4 hours



B Acetaminophen combined immediate and extended release, 665 mg, 4 hours



C Verapamil extended release, 240 mg, 48 hours



**Orogastric tube
size 30 Fr.**

D Quetiapine extended release, 50 mg, 4 hours

Whole-Bowel Irrigation

- PEG- osmotically balanced electrolyte solution
- large quantities, mechanically forces substances through GI tract
- No net gain or loss of fluids or electrolytes

Indication

Sustained- or delayed-release formulation

Agents with potential for bezoar formation

Iron and other heavy metals

Paint chips containing lead

Lithium

Body stuffers and body packers

substances not adsorb by activated charcoal

Contraindications

Unprotected airway

Gastrointestinal Hemorrhage

Bowel perforation/Obstruction

Bowel Intractable Vomiting

Hemodynamic instability

การทำ WBI

- เด็กเล็กใช้ PEG-ELS 500 mL/h หรือ 25 mL/kg/h
- วัยรุ่นและผู้ใหญ่ใช้ PEG-ELS 1.5-2 L/h หรือ 20-30 mL/min หรือแบ่งตามอายุได้ ดังนี้
- อายุ 9 เดือน-6 ปี ให้ 500 mL/h
- อายุ 6 ปี-12ปี ให้ 1000 mL/h
- เด็กวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ให้ 1.5-2 L/h
- End point
 - clear rectal effluent x 3
 - imaging absence of foreign bodies

Complications

- Nausea, vomiting
- Pulmonary aspiration
- Time consuming; delay other definitive care

การเตรียม PEG-ELS

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1. Polyethylene glycol น้ำหนักโมเลกุล 4000 (PEG 4000):

PEG 4000 55.0 gram

ส่วนที่ 2. Electrolyte ส่วนประกอบ:

Sodium sulphate anhydrous 5.68 gram

Sodium chloride BP 1.46 gram

Sodium bicarbonate BP 1.68 gram

Potassium chloride BP 0.75 gram

วิธีผสมยา

- นำส่วนที่ 1 (ผง PEG 4000) ละลายในน้ำร้อนจัดประมาณ 300 มล.
- นำส่วนที่ 2 (ผง Electrolyte) ละลายในน้ำดื่มสุกประมาณ 500 มล.
- นำสารละลายจากข้อ 1 และข้อ 2 ผสมกัน
- เติมน้ำสะอาดผสมให้เข้ากันจนได้ ปริมาตร 1 ลิตร

2. Niflec®



1. Colyte®



COLYTE WITH FLAVOR PACKS- polyethylene glycol 3350, sodium chloride, potassium chloride, sodium bicarbonate and sodium sulfate powder, for solution Alaven Pharmaceutical LLC

Colyte® with Flavor Packs (peg-3350 & electrolytes for oral solution) 4 L liters

For Gastrointestinal Lavage Rx only

DESCRIPTION: Colyte® with flavor packs is a colon lavage preparation provided as water-soluble components for solution. In solution this preparation with one flavor pack added delivers the following, in grams per liter.

Polyethylene glycol 3350
Sodium chloride
Potassium chloride
Sodium bicarbonate
Sodium sulfate
Flavor ingredients

Forlax®



การเตรียม Forlax เป็น PEG-ELS

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1. Forlax ขนาด 10 gram จำนวน 5 ½ ของ เพื่อให้ได้ PEG 4000 55.0 gram

ส่วนที่ 2. Electrolyte ส่วนประกอบ:

Sodium sulphate anhydrous 5.68 gram

Sodium chloride BP 1.46 gram

Sodium bicarbonate BP 1.68 gram

Potassium chloride BP 0.75 gram

วิธีผสมยา

- นำส่วนที่ 1 (Forlax 5 ½ ของ) ละลายในน้ำร้อนจัดประมาณ 300 มล.
- นำส่วนที่ 2 (ผง Electrolyte) ละลายในน้ำดื่มสุกประมาณ 500 มล.
- นำสารละลายจากข้อ 1 และข้อ 2 ผสมกัน
- เติมน้ำสะอาดผสมให้เข้ากันจนได้ ปริมาตร 1 ลิตร

ตร.บุกบ้านแก๊งวัยรุ่มรวมตัวมั่วสุม ตกใจรีบกลับ หลายถูกจนคลุมคลั่ง

© 13 เม.ย. 2020



ในที่เกิดเหตุเป็นบ้านทาวน์เฮ้าส์ปลูกติดกันอยู่หลายคูหา บ้านเป้าหมายปิดประตูหน้าต่างอย่างมิดชิด ตำรวจชุดสืบสวนจึงเรียกให้เปิดประตู แสดงตัวเข้าไปทำการตรวจค้น พบกลุ่มวัยรุ่มจำนวน 8 คน แยกออกเป็นชาย 4 คน หญิง 4 คน อยู่ภายในบ้านพัก หญิงหนึ่งคนมีท่าทีคล้ายคนเมายาเสพติด จนอาการเพี้ยนและคลุมคลั่ง พร้อมกับตะโกนพูดจาเป็นเสียงภาษาต่างๆ อย่างดัง ตำรวจชุดสืบสวนจึงประสานเจ้าหน้าที่กู้ภัยมูลนิธิสว่างบริบูรณ์เมืองพัทยาสนับสนุนในที่เกิดเหตุ ส่วนสาวที่อาการคลุมคลั่งเจ้าหน้าที่ช่วยกันจับกุมโดยใช้ผ้ามัดมือมัดเท้าเพื่อไม่ให้ดิ้นรนต่อสู้

Enhanced elimination

- Multidose activated charcoal
- Urinary Alkalinization
- Dialysis (Hemodialysis or Hemoperfusion)

Multidose Activated Charcoal	Initial dose: 50 grams (1 gram/kg children), repeat dose of 25 grams (0.5 gram/kg children) every 2 hours
Indications	Carbamazepine coma (reduces duration of coma) Phenobarbital coma (reduces duration of coma) Dapsone toxicity with significant methemoglobinemia Quinine overdose Theophylline overdose if hemodialysis/hemoperfusion unavailable
Contraindications	Unprotected airway Bowel obstruction Caution in ingestions resulting in reduced GI motility
Complications	Vomiting Pulmonary aspiration Constipation Charcoal bezoar, bowel obstruction/perforation

Urine Alkalinization

- enhance elimination of weak acids
- Indication:
 - Salicylates
 - Phenobarbital
 - Chlorpropamide
 - Chlorophenoxy Herbicides (2,4-D)
 - Formate, diflunisal, fluoride
 - Methotrexate

Urine Alkalinization

- Enhances urinary excretion of weak acids
- Traps weak acids in ionized state (ion trapping)
- Reduced renal tubular reabsorption

Urinary Alkalinization	
Indications	Moderate to severe salicylate toxicity not meeting criteria for hemodialysis Phenobarbital (multidose activated charcoal superior) Chlorophenoxy herbicides (2-4-dichlorophenoxyacetic acid and mecoprop): requires high urine flow rate of 600 mL/h to be effective Chlorpropamide: supportive care/IV dextrose normally sufficient
Contraindications	Preexisting fluid overload Renal impairment Uncorrected hypokalemia
Complications	Hypokalemia Volume overload Alkalemia Hypocalcemia (usually mild)



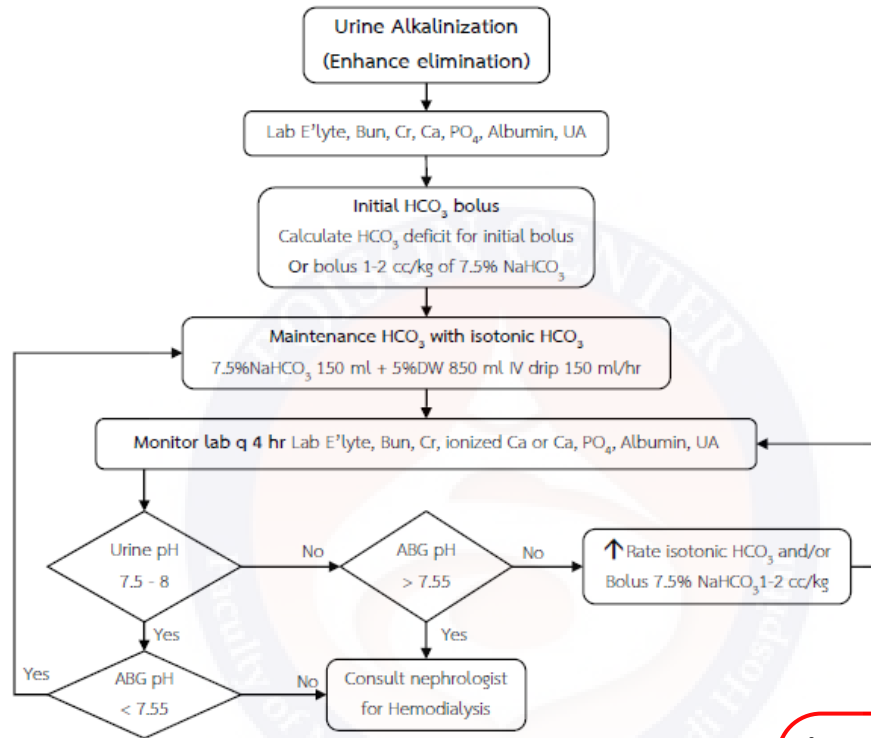


ศูนย์พิษวิทยา

ชั้น 1 อาคารสวัสดิการและวิจัย คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ถนนพระราม 6 กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ 0-2354-7272, 0-2201-1083 โทรสาร 0-2201-1084

RAMATHIBODI POISON CENTER

1st floor Research-Welfare Building, Ramathibodi Hospital, Mahidol University
Rama VI Rd., Bangkok 10400 Tel (662) 354-7272, 201-1083 Fax (662) 201-1084



Beware of

- HypoK => Add KCl in IV 20-40 mEq/ 1L of isotonic HCO₃
- HypoCa => 10% Calcium gluconate 10ml drip in 10 min
- Hyponatremia

Note

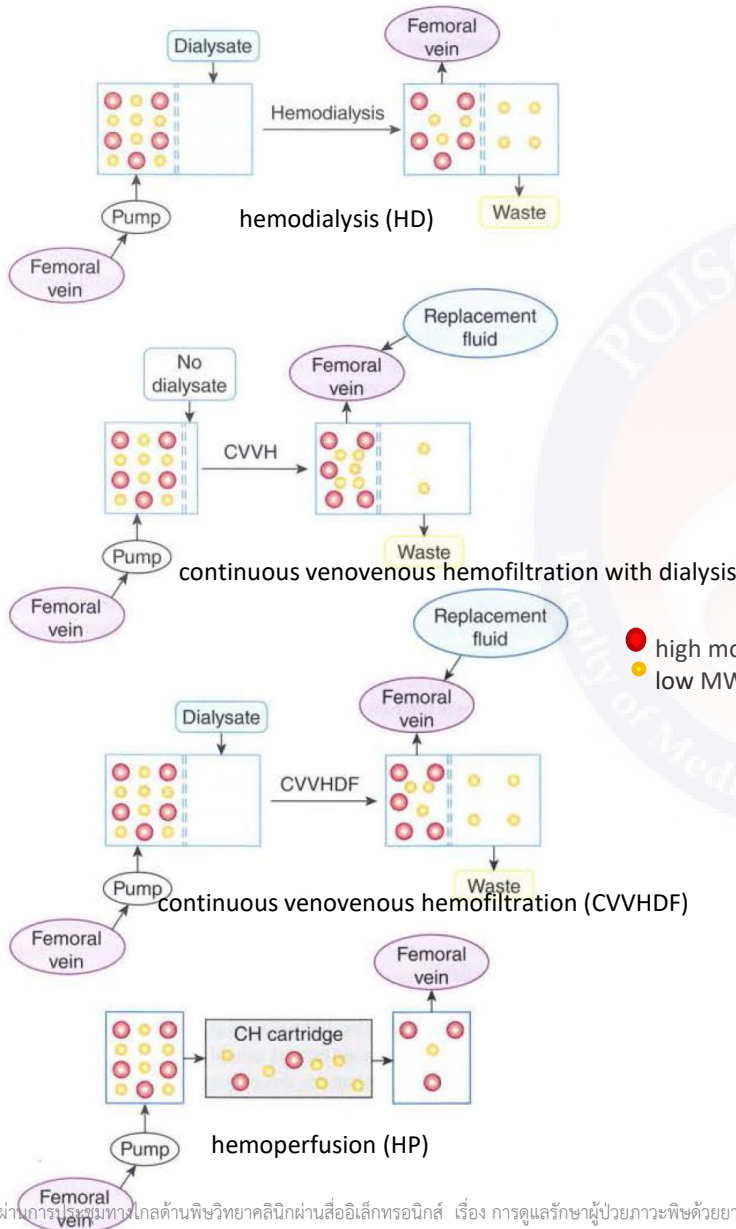
Sign of Dehydration => Start 0.9% NaCl adjusted rate according to volume status

Calculate HCO₃ deficit
 (No of 7.5% NaHCO₃ 50 ml:amp)₃ = $\frac{0.6 \times \text{Bodyweight} \times (\text{Serum HCO}_3 - 15)}{44}$

1 amp of 7.5% NaHCO₃ 50 ml: Na 44 mEq, HCO₃ 44 mEq

in the present of hypokalemia, urinary alkalinization **CANNOT** be achieved (due to K⁺ - H⁺ exchange in the renal tubule)

Extracorporeal treatments (ECTRs)



● high molecular-weight (MW) eg. methotrexate
● low MW diffusible solutes eg. urea or methanol

TABLE 6-3 Characteristics of Xenobiotics That Allow Clearance by Hemodialysis, Hemoperfusion, and Hemofiltration

For All Three Techniques	For Hemodialysis	For Hemoperfusion	For Hemofiltration
Low V_d (<1 L/kg)	MW <5,000 Da	MW <50,000 Da	MW <40,000 Da
Single-compartment first-order kinetics	Low protein binding	Adsorption by activated charcoal	Low protein binding
Low endogenous clearance (<4 mL/min/kg)			

MW = molecular weight; V_d = volume of distribution.

Hemodialysis

- Reserved for specific toxins : life-threatening and enable to removal
 - low Vd (<1.0 L/kg)
 - low molecular weight (<500 Da)
 - relatively low protein binding
 - low endogenous clearance





- ACETAMINOPHEN
- BARBITURATES
- CARBAMAZEPINE
- DIGOXIN
- LITHIUM
- METFORMIN
- METHANOL
- PHENYTOIN
- SALICYLATES
- THALLIUM
- THEOPHYLLINE
- TRICYCLIC ANTIDEPRESSANTS
- VALPROIC ACID

Newsflash

EXTRIP II Conference, November 20-22, 2019

Toxins reviewed: *Baclofen, Ethylene glycol, Channel Blockers, Beta-Blockers, Dabigatran, Gabapentin/Pregabalin, Lithium, Salicylates, Theophylline, Tricyclic Antidepressants, Valproic Acid*



Tweets by @ExtripWorkgroup

- EXTRIP** @ExtripWorkgroup
What an end to a humbling but ultimately amazing 3 days. Great cohesion, challenges met, projects galore. 42 participants, 19 countries, 7 medical specialties, a bunch of respected organizations represented. Thank you all for making this a success.
Nov 23, 2019
- EXTRIP** @ExtripWorkgroup
Baclofen up next. @Nephro_Sparks waiting anxiously....
Nov 22, 2019
- EXTRIP Retweeted

<https://www.extrip-workgroup.org/recommendations>

METHANOL POISONING

(view full publication)

General Recommendation

- ECTR is recommended in severe methanol poisoning (1D)

Indications

ECTR is recommended if ANY of the following conditions are present:

- Coma (Grade 1D)
- Seizures (Grade 1D)
- New vision deficits (Grade 1D)
- Blood pH ≤ 7.15 (Grade 1D)
- Persistent metabolic acidosis despite adequate supportive measures and antidotes (Grade 1D)
- Serum anion gap higher than 24 mmol/L (Grade 1D); calculated by serum $[\text{Na}^+] - [\text{Cl}^-] - [\text{HCO}_3^-]$.
- Serum methanol concentration greater than 700 mg/L or 21.8 mmol/L in the context of fomepizole therapy (Grade 1D)
- Serum methanol concentration greater than 600 mg/L or 18.7 mmol/L in the context of ethanol treatment (Grade 1D)
- Serum methanol concentration greater than 500 mg/L or 15.6 mmol/L in the absence of an ADH blocker (Grade 1D)
- In the absence of a methanol concentration, the osmolal/osmolar gap may be informative (Grade 1D)
- In context of impaired kidney function (Grade 1D)

Cessation of ECTR

- ECTR can be terminated when the methanol concentration is < 200 mg/L or 6.2 mmol/L and a clinical improvement is observed (Grade 1D)

Choice of ECTR

- Intermittent hemodialysis is the modality of choice in methanol poisoning (Grade 1D)
- Continuous modalities are acceptable alternatives if intermittent hemodialysis is not available (Grade 1D)

Miscellaneous

- ADH inhibitors are to be continued during ECTR for methanol poisoning (Grade 1D); as well as folic acid

ACETAMINOPHEN (APAP) POISONING

[View full publication](#)

General Recommendation

- ECTR is suggested in severe APAP poisoning (2D)

Indications

ECTR is recommended

- If the [APAP] more than 1000 mg/L (6620 μ mol/L) and NAC is NOT administered (1D)
- If the patient presents with altered mental status, metabolic acidosis, with an elevated lactate, and an [APAP] is more than 700 mg/L (4630 μ mol/L) and NAC is NOT administered (1D)
- If the patient presents with an altered mental status, metabolic acidosis, an elevated lactate, and an [APAP] is more than 900 mg/L (5960 μ mol/L) even if NAC is administered (1D)

ECTR is not recommended

- On the basis of the reported ingested dose if NAC is administered (1D)

ECTR is not suggested

- On the basis of reported ingested dose alone even if NAC is NOT administered (2D)
- Solely on the basis of the [APAP] if NAC is administered (2D).

Cessation of ECTR

- ECTR is recommended until sustained clinical improvement is apparent (1D)

Choice of ECTR

- Intermittent hemodialysis is the preferred ECTR in patients with APAP poisoning (1D)
- The following are acceptable alternatives if HD is not available:
 - Intermittent HP (1D)
 - CRRT (3D)
 - Exchange transfusion in neonates (2D)

Miscellaneous

- NAC therapy should be continued during ECTR at an increased rate (1D)

Blood Purification in Toxicology: *Reviewing the Evidence and Providing Recommendations*

[PUBLICATIONS](#)

[RECOMMENDATIONS](#)

[NEWS & EVENTS](#)

[PARTICIPANTS](#)

DIGOXIN POISONING

[\(view full publication\)](#)

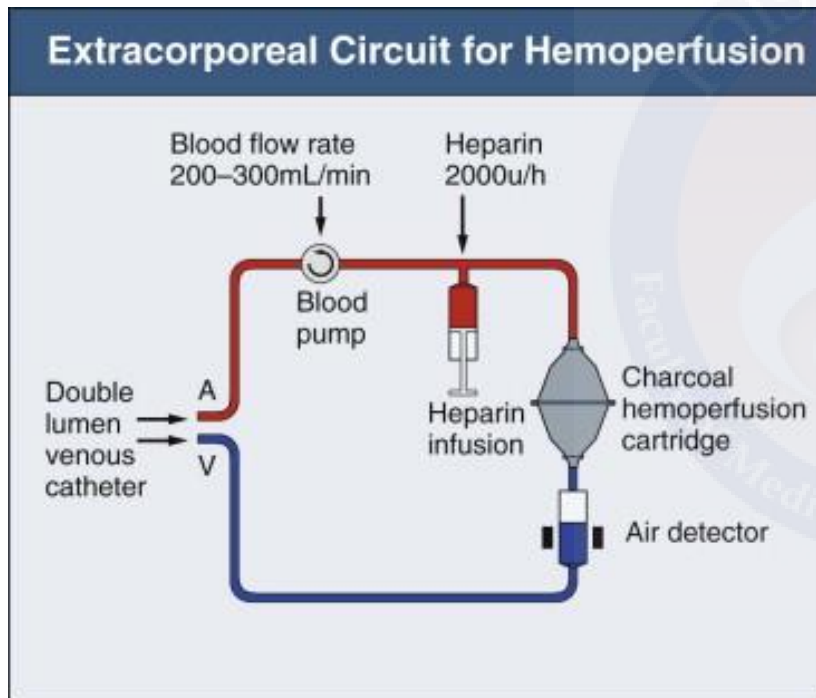
General Recommendations

- ECTR, in any form, is not indicated for either suspected or proven digoxin toxicity, regardless of the clinical context, and is not indicated for removal of digoxin-Fab complex.



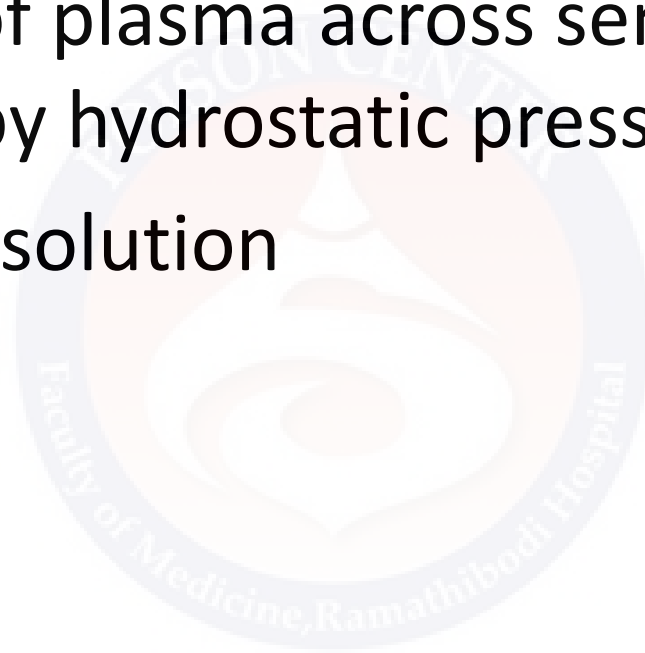
Hemoperfusion

- Column contains adsorbent particles (Activated charcoal, resins)



Hemofiltration

- movement of plasma across semipermeable membrane by hydrostatic pressures
- no dialysate solution



Antidotes

<i>Therapeutics^b</i>	<i>Indications</i>
★ Acetylcysteine (p. 492)	Acetaminophen and other causes of hepatotoxicity
★ Activated charcoal (p. 76)	Adsorbent xenobiotics in the GI tract
Antivenom (<i>Centruroides</i> spp) (p. 1563)	Scorpion envenomation
★ Antivenom (<i>Crotalinae</i>) (p. 1627)	Crotaline snake envenomations
Antivenom (<i>Micrurus fulvius</i>) (p. 1631)	Coral snake envenomations
Antivenom (<i>Latrodectus mactans</i>) (p. 1559)	Black widow spider envenomations
Antivenom (<i>Synanceja</i> spp) (p. 1578)	Stonefish envenomation
★ Atropine (p. 1503)	Bradydysrhythmias, cholinesterase inhibitors (organic phosphorus compounds, physostigmine) muscarinic mushrooms (<i>Clitocybe</i> , <i>Inocybe</i>) ingestions
Benzodiazepines (p. 1135)	Seizures, agitation, stimulants, ethanol and sedative–hypnotic withdrawal, cocaine, chloroquine, organic phosphorus compounds
Botulinum antitoxin (Heptavalent) (p. 586)	Botulism
★ Calcium chloride, calcium gluconate (p. 1403)	Fluoride, hydrofluoric acid, ethylene glycol, CCBs, hypermagnesemia, β -adrenergic antagonists, hyperkalemia
L-Carnitine (p. 732)	Valproic acid: hyperammonemia
★ Cyanide kit (nitrites, p. 1698; sodium thiosulfate, p. 1698)	Cyanide
Cyproheptadine (p. 1001)	Serotonin toxicity

Idarucizumab (p. 911)	Dabigatran
Insulin (p. 953)	β -Adrenergic antagonists, CCBs, hyperglycemia
Iodide (SSKI) (p. 1775)	Radioactive iodine (I^{131})
Lipid emulsion (p. 1004)	Local anesthetics
Magnesium sulfate injection (p. 876)	Cardioactive steroids, hydrofluoric acid, hypomagnesemia, ethanol withdrawal, torsade de pointes
Methylene blue (1% solution) (p. 1713)	Methemoglobinemia, ifosfamide, vasoplegic syndrome, shock
Naloxone (p. 538)	Opioids, clonidine
Norepinephrine (p. 950)	Hypotension
Octreotide (p. 713)	Insulin secretagogue induced hypoglycemia
Oxygen (Hyperbaric) (p. 1676)	Carbon monoxide, cyanide, hydrogen sulfide
D-Penicillamine (p. 1215)	Copper
Phenobarbital (p. 1087)	Seizures, agitation, stimulants, ethanol and sedative-hypnotic withdrawal
Phentolamine (p. 1129)	Vasoconstriction: cocaine, MAOI interactions, epinephrine, and ergot alkaloids



Dantrolene (p. 1029)	Malignant hyperthermia
Deferoxamine (p. 676)	Iron, aluminum
Dextrose in water (50% adults; 20% pediatrics; 10% neonates) (p. 707)	Hypoglycemia
Digoxin-specific antibody fragments (p. 977)	Cardioactive steroids
Dimercaprol (British anti-Lewisite [BAL]) (p. 1251)	Arsenic, mercury, gold, lead
★ Diphenhydramine (p. 741)	Dystonic reactions, allergic reactions
DTPA (p. 1779) calcium trisodium pentetate	Radioactive isotopes; americium, curium, plutonium
Edetate calcium disodium (calcium disodium versenate, CaNa_2EDTA) (p. 1315)	Lead, other selected metals
Ethanol (p. 1440)	Ethylene glycol, methanol, diethylene glycol
Flumazenil (p. 1094)	Benzodiazepines
Folinic acid (p. 775)	Methotrexate, methanol
Fomepizole (p. 1435)	Ethylene glycol, methanol, diethylene glycol
Glucagon (p. 941)	β -Adrenergic antagonists, CCBs
Glucarpidase (p. 782)	Methotrexate

★ Polyethylene glycol electrolyte lavage solution (p. 83)	Decontamination
★ Pralidoxime (p. 1508)	Acetylcholinesterase inhibitors (organic phosphorus compounds and carbamates)
Protamine (p. 919)	Heparin anticoagulation
Prussian blue (p. 1357)	Thallium, cesium
Pyridoxine (vitamin B ₆) (p. 862)	Isoniazid, ethylene glycol, gyromitrin-containing mushrooms
Sodium bicarbonate (p. 567)	Ethylene glycol, methanol, salicylates, cyclic antidepressants, methotrexate, phenobarbital, quinidine, chlorpropamide, class I antidysrhythmics, chlorophenoxy herbicides, sodium channel blockers
Starch (p. 1371)	Iodine
Succimer (p. 1309)	Lead, mercury, arsenic
Thiamine (vitamin B ₁) (p. 1309)	Thiamine deficiency, ethylene glycol, chronic ethanol consumption ("alcoholism")
Uridine triacetate (p. 789)	Fluorouracil, capecitabine
Vitamin K ₁ (p. 915)	Warfarin or rodenticide anticoagulants