

Phosgene

แพทย์หญิงสาทรिया ตระกูลศรีชัย

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สูตรโครงสร้าง C-Cl₂-O

CAS No. 75-44-5(Phosgene) UN No. 1076-Phosgene, 1076-CG

ชื่ออื่นๆ CARBON DICHLORIDE OXIDE, CARBONIC ACID DICHLORIDE, CARBONIC CHLORIDE, CARBONIC DICHLORIDE, CARBON OXYCHLORIDE, CARBONYL CHLORIDE, CARBONYL DICHLORIDE, CG, CHLOROFORMYL CHLORIDE, COMBAT GAS, DIPHOSGENE, PHOSGEN

ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

Phosgene ละลายน้ำได้ไม่ดี (Slightly water-soluble) น้ำหนักโมเลกุล: 70.9 ที่อุณหภูมิห้องเป็นแก๊สไม่มีสี ที่ความเข้มข้นต่ำจะมีกลิ่นคล้ายฟางแห้งหรือหญ้าที่ตัดใหม่หรือมะพร้าวอ่อนเผา ที่ความเข้มข้นสูงมีกลิ่นฉุน ระคายเคือง ทำให้ไอ้ดอัด และทำให้รู้สึกสำลักได้ หนักกว่าอากาศ ความถ่วงจำเพาะ 1.3719 at 25 c ความหนาแน่น 0.26 lb/ft(3) (ที่ 21.1 c, 1 atm) จุดเดือด 8.2 c ที่ 760 mmHg จุดละลาย -118 c

Available uses/form/source

- เกิดจากปฏิกิริยาของสารเคมีเช่น Carbon monoxide + chlorine, Carbon monoxide + nitrosyl chloride
- เกิดจากการสลายแยกออกจาก chlorinated organic chemicals เช่น carbon tetrachloride, methylene chloride ในขณะที่มีออกซิเจนหรืออากาศ และมีอุณหภูมิสูง
- chlorinated hydrocarbons สัมผัสกับโลหะที่ไหม้หรือร้อนมาก มีในรูปแบบ ของเหลว แก๊สและแก๊สของเหลว (liquefied gas)

Health Effect (Acute Exposure) and management

อวัยวะเป้าหมาย

- ตา
- ผิวหนัง
- ระบบทางเดินหายใจ

อาการพิษเฉียบพลัน ในกรณีนี้จะกล่าวถึงแก๊ส phosgene เท่านั้น

หายใจ: เนื่องจากแก๊สมีคุณสมบัติละลายน้ำไม่ดีจะทำให้มีอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่างเป็นหลัก ในกรณีที่ได้รับในช่วงแรกและปริมาณไม่มาก อาจก่อให้เกิดอาการระคายเคือง เช่น เยื่อบุตาขาวอักเสบ ตาขาวอักเสบ (conjunctivitis) หรือแดง น้ำตาไหล คออักเสบ น้ำมูกไหล หลอดลมอักเสบ ระคายเคือง ทางเดินหายใจส่วนบนอักเสบ ในกรณีที่ได้รับปริมาณมากอาจก่อให้เกิดอาการทางปอดได้มาก ผู้ป่วยอาจมีอาการและอาการแสดงเกิดขึ้นช้า อาจถึง 24-72 ชั่วโมง จะมีการ ไอ สำลัก หายใจลำบาก เจ็บหน้าอก น้ำท่วมปอด (pulmonary edema) หัวใจล้มเหลวอาจเกิดตามหลังภาว น้ำท่วมปอดได้

ผิวหนัง: ระคายเคือง คัน เหนือแตก มีผื่นขึ้น ไหม้ อาจเกิดความเย็นกัด (frostbite)

ตา: ระคายเคืองและตาแดง ตาบวม น้ำตาไหล มองเห็นไม่ชัด ตาบอด

อาการระยะยาว

ผู้ที่สัมผัสแก๊สเป็นระยะเวลานาน อาจเกิดพังพืดในปอด (pulmonary fibrosis) และถุงลมโป่งพอง (emphysema)





การก่อกัมมะเร็ง

ไม่มีชื่ออยู่ในสารก่อกัมมะเร็ง

การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล

1. นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการสัมผัสแก๊ส phosgene
2. พิจารณาให้ถอดเครื่องนุ่งห่มออกและล้างตัวด้วยน้ำสะอาดจำนวนมากอย่างน้อย 15 นาที
3. ในกรณีที่มีอาการทางตา ล้างด้วยน้ำสะอาดจำนวนมาก
4. ตรวจวัดสัญญาณชีพและระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด
5. ไม่ควรทำการช่วยหายใจทางปาก (mouth to mouth)
6. พิจารณาให้ออกซิเจนและพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจทันทีในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการทางเดินหายใจส่วนบนบวมหรืออุดกั้นหรือผู้ป่วยหายใจไม่ดี หายใจล้มเหลว
7. ในกรณีที่ตรวจพบอาการหายใจมีเสียงวี๊ด (wheezing) พิจารณาให้ยาขยายหลอดลม

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข: ให้ใส่ PPE ชุด C

	สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการหายใจแบบหน้ากากพร้อมไส้กรองสารเคมีที่ระบุสารพิษที่ตลับกรอง
	ถูมือกับสารเคมี
	ชุดกันสารเคมี (chemical protective clothing) รองเท้ากันสารเคมี
	แว่นตากันสารเคมี (vapor-tight chemical goggles)

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

มีโอกาสปนเปื้อนได้โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการระคายเคืองผิวหนังหรือเยื่อต่างๆ หรือมีสารเคมีหลายชนิดรั่ว

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ:

- pulse oximetry, arterial blood gases, chest x-ray โดยวันแรกให้ทำ chest x-ray ทุก 6 ชั่วโมง วันที่สอง ทำทุก 12 ชั่วโมง
- ในกรณีที่มีอาการรุนแรงพิจารณาตรวจ ECG
- พิจารณาตรวจการตรวจอื่นๆตามอาการของผู้ป่วยเช่น complete blood count, renal function tests, serum electrolytes, blood glucose

การรักษา

1. พิจารณาถอดเครื่องนุ่งห่มออกและล้างตัวด้วยน้ำสะอาดจำนวนมากอย่างน้อย 15 นาทีในกรณีที่ผู้ป่วยมีแผลจากความเย็นกัด (frostbite) อยู่่าถูหรือล้างด้วยน้ำ
2. ตรวจสัญญาณชีพและระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด
3. ให้ออกซิเจนและใส่ท่อช่วยหายใจทันทีในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการทางเดินหายใจส่วนบนบวมหรืออุดกั้นจนเกิดเสียงผิดปกติขณะหายใจเข้า (stridor) หรือผู้ป่วยหายใจไม่ดี หายใจล้มเหลว หรือค่าออกซิเจนที่วัดจาก pulse oximetry (SaO₂) น้อยกว่า 94%

4. เปิดเส้นทางหลอดเลือดดำและพิจารณาให้น้ำเกลือตามความเหมาะสม
5. ล้างตาด้วย 0.9% normal saline จำนวนมากอย่างน้อยประมาณ 30 นาที พิจารณาตรวจค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ด้วยแผ่นตรวจจันค่าใกล้เคียงเป็นปกติ (7-8) และพิจารณาปรึกษาจักษุแพทย์
6. ในกรณีที่มีสัมผัสปริมาณมาก อาจพิจารณาให้ Methylprednisolone 1 g IV และ N-acetylcysteine 20 ml of 20% solution aerosolized โดยเฉพาะในกรณีที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมปอด (pulmonary edema) สูง
7. ตรวจพบอาการหายใจมีเสียงวี๊ด (wheezing) พิจารณาให้ยาขยายหลอดลม inhaled beta 2 agonists และพิจารณาให้ systemic corticosteroids
8. ในกรณีที่มีการทำลายปอด (acute lung injury) พิจารณา PEEP, inverse-ratio ventilation, low tidal volume
9. เฝ้าระวังการตรวจวัดสัญญาณชีพ ระดับออกซิเจนในเลือด และ arterial blood gas (ABG) เป็นเวลาอย่างน้อย 24-72 ชั่วโมง
10. ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะเป็นกรดรุนแรงพิจารณาให้ sodium bicarbonate
11. ตรวจสอบการทำงานของไตและอวัยวะอื่นๆในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการขาดออกซิเจนรุนแรง
12. แนะนำผู้ป่วยไม่ให้สูบบุหรี่ ดื่มเหล้า หรืออยู่ใกล้ควันไฟเป็นระยะเวลาประมาณ 3 วัน

ผลกระทบระยะยาว (Potential Sequelae)

ในผู้ป่วยที่มีผลจากความเย็นกัด(frostbite) อาจทำให้เกิดกระดูกบางเฉพาะที่ (localized osteoporosis) หรือสูญเสียกระดูกได้

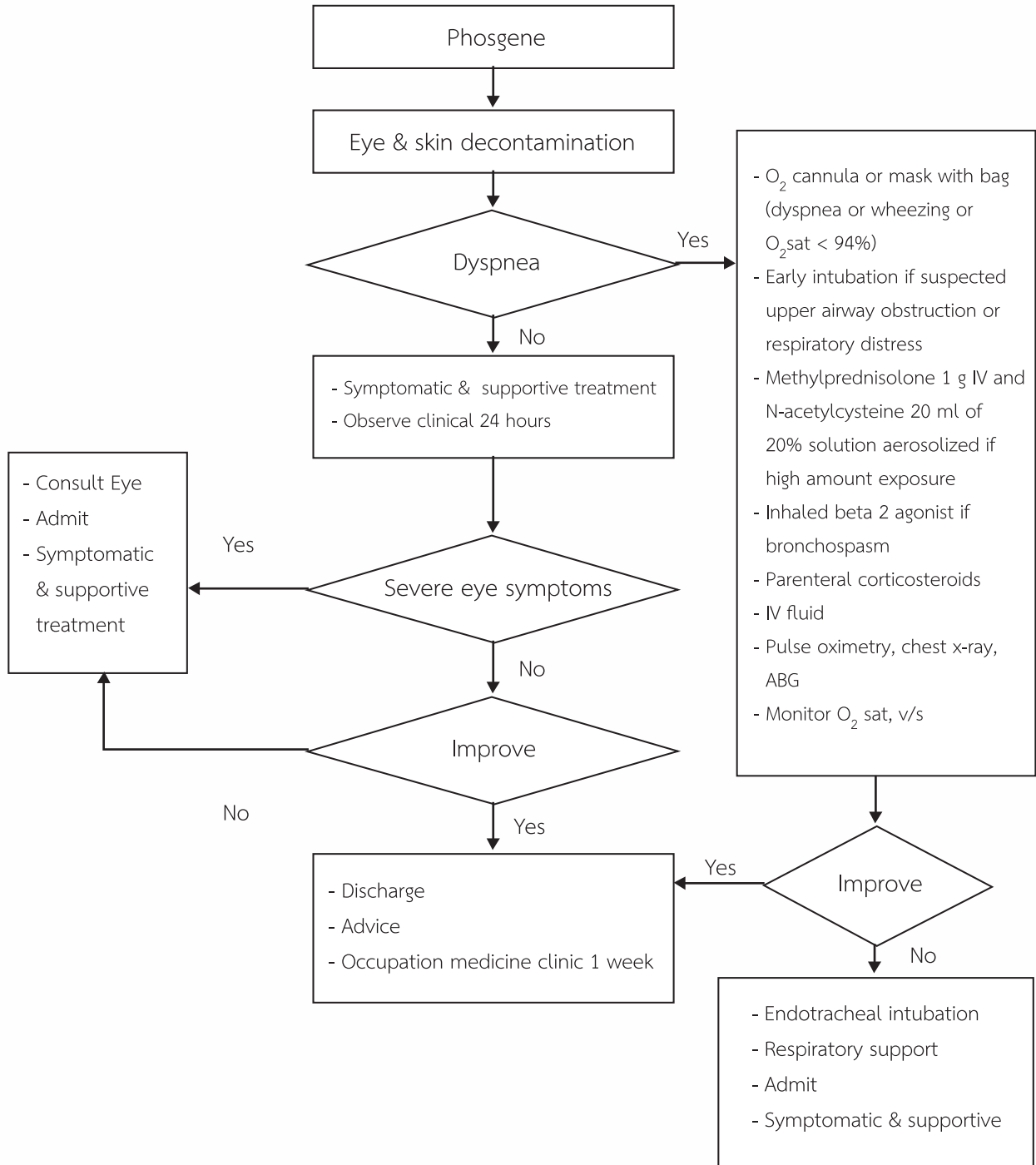
อาการที่ควรพบแพทย์ (หลังกลับบ้าน)

เหนื่อย หอบ ไอมาก หายใจลำบาก มองเห็นผิดปกติ ผิวหนังไหม้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. Nelson LS, Odujebi OA. Simple Asphyxiants and Pulmonary Irritant. In: Hoffman RS, Howland MA, Lewin NA, Nelson LS, Goldfrank LR, editors. *Goldfrank's toxicologic emergencies*. 10th ed. New York: McGraw-Hill;2015.p.2557-77.
2. Irritant Gases. In: Walter FG, editor. *Advanced Hazmat Life Support Provider Manual*. 3rd ed, Tucson, AZ, 2003. p185-94
3. Phosgene.(HAZARTEXT@Hazard Management). In: Klasco RK (Ed) : TOMES®System. *Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado* (Edition expires[9/2013]).
4. Phosgene [toxicology information on CD ROM]. POISINDEX®System. *Micromedex Healthcare Series*. Volume 165, 2015. Poisindex staff editorials.
5. WebWiser: National Library of Medicine(US). *Wireless information system for emergency responders*. (cited 2013 Dec 10) Available from: <http://webwiser.nlm.nih.gov/>

แผนภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่สัมผัสสาร Phosgene



Order for Phosgene Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;">Investigation</p> <input type="checkbox"/> Pulse oximeter (O2 Sat.....%) <input type="checkbox"/> ABG <input type="checkbox"/> ECG <input type="checkbox"/> Serum electrolyte <input type="checkbox"/> CBC <input type="checkbox"/> U/A <input type="checkbox"/> BUN <input type="checkbox"/> Cr <input type="checkbox"/> Blood Sugar <input type="checkbox"/> Lab other		
		<p style="text-align: center;">TREATMENT</p> <input type="checkbox"/> Skin decontamination		
		<input type="checkbox"/> NPO <input type="checkbox"/> On O2 mask with bag.....LPM <input type="checkbox"/> Methylprednisolone 1 g IV and NAC 20 ml of 20% solution aerosolized if high amount exposure <input type="checkbox"/> Salbutamol.....(mg/ml/ NB) q.....hr. <input type="checkbox"/> Dexamethasone.....mg. IV q.....hr <input type="checkbox"/> ET-Tube		
		<input type="checkbox"/> Ventilator setting		
		<input type="checkbox"/> Eye irrigation		
		<input type="checkbox"/> 0.9% NSS 1000 ml. drip.....ml/hr <input type="checkbox"/> 5% D/NSS/2 1000 ml. drip.....ml/hr <input type="checkbox"/> TT 0.5 ml IM (in case chemical burn) <input type="checkbox"/> Monitor vital sign, O2 sat, I/O,..... <input type="checkbox"/> Other.....		
		<p style="text-align: center;">CONSULTATION</p> <input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> Surgery <input type="checkbox"/> Ortho <input type="checkbox"/> Eye <input type="checkbox"/>		
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		

NAME.....HN.....

Doctor Treatment Record for Phosgene Poisoning

History:.....

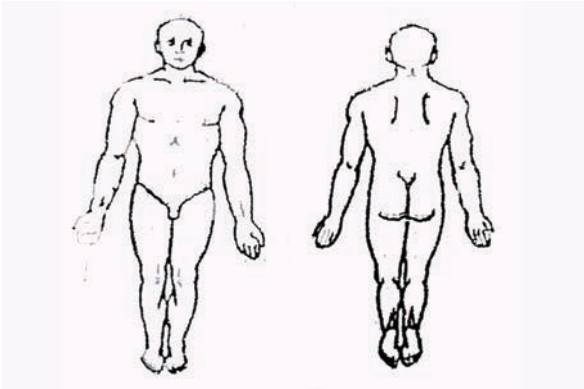
.....

Physical Examination

BP.....mmHg PR...../min RR...../min BT.....c

O2 sat.....%

- () GA: cyanosis, tachypnea, NORMAL
- () Eye: conjunctivitis, corneal burn, lacrimation, Impaired vision, NORMAL
- () Respiratory:
 - Upper: stridor, aphonia
 - Lower: abnormal breath sound, NORMAL
- () Skin: rash, swelling, ulceration, burning,
- () Other system or Associated injuries.....



Investigation.....

Management:.....

Signature.....

Date: ____/____/____ Time: ____:____