

Phenol

นายแพทย์กิตติศักดิ์ แสนประเสริฐ
 กองอุบัติเหตุและเวชกรรมฉุกเฉิน
 โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าฯ

สูตรโครงสร้าง C_6H_6O
 CAS No. 108-95-2 UN No. 1671 (solid) 2312 (molten) 2821 (solution)
 ชื่ออื่นๆ Carboic acid, Hydroxybenzene, Phenyl alcohol, Phenylic acid

คุณสมบัติของสารเคมี

Phenol มีทั้งในรูปผลึก กึ่งแข็งกึ่งเหลวและสารละลาย ไม่มีสี หากผลึกสัมผัสอากาศจะกลายเป็นสีชมพู กลิ่นมีลักษณะเฉพาะเป็นกลิ่นเหมือนกรด หรือเป็นกลิ่นหอมหวาน ความดันไอ 0.36 mmHg (ที่อุณหภูมิ 20 °C) น้ำหนักโมเลกุล 94.11 จุดวาบไฟ 80°C ละลายน้ำได้ไม่ค่อยดีที่อุณหภูมิห้อง สามารถละลายได้ดีในสารตัวทำละลายหลายชนิด สารละลายของฟีนอลในน้ำจะมี pH อยู่ที่ประมาณ 5-6

Available uses/ form/source :

- พบได้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ปู่ สี ทอผ้า โรงงานผลิตเรซิน
- มีการนำมาใช้เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อโรค

Health Effect (Acute Exposure) and Management

อวัยวะเป้าหมาย

- Local effect ระบบผิวหนัง
- Systemic effect ระบบประสาท ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบไต

Phenol ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของโปรตีน (protein denature) ทำลายผนังเซลล์ และก่อให้เกิด coagulative tissue necrosis มีฤทธิ์กัดกร่อนเยื่อ กลไกที่ทำให้เกิดภาวะ cardiac arrhythmia และการกดระบบประสาทส่วนกลาง ยังไม่ทราบแน่ชัด สำหรับสารประกอบของphenol บางชนิด (dinitrophenol, hydroquinone) สามารถทำให้เกิดเม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) และเกิดภาวะ methemoglobinemia ได้ เมื่อเข้าสู่ร่างกาย phenol จะถูกกำจัดออกได้เร็วภายใน 16 ชั่วโมง โดยกลายเป็น conjugated phenol ขับออกทางปัสสาวะ

อาการเฉียบพลัน

หายใจ: (ไอระเหย) อาจทำให้มีอาการปวดหัว คลื่นไส้ เวียนศีรษะ บ้านหมุน และระคายเคืองทางเดินหายใจมาก
 ผิวหนัง: จะเกิดรอยแผลไหม้จากสารเคมี มีลักษณะเป็นรอยเนื้อตาย (necrosis) สีน้ำตาล ซึ่งมักไม่มีอาการปวด การสัมผัส phenol ที่มีความเข้มข้น 1% หากสัมผัสเป็นเวลานาน ก็อาจทำให้เกิดรอยแผลไหม้จากสารเคมีได้ แต่หากมีความเข้มข้นสูงถึง 5% จะเกิดอาการรุนแรงได้มาก นอกจากนี้ phenol ยังถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง และทำให้เกิดอาการแบบ systemic ได้รวดเร็ว ภายในไม่กี่ชั่วโมง โดยพบว่าในผู้ป่วยที่เกิดรอยไหม้จากสารเคมีที่มากกว่า 10% ของ total body surface area มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการทาง systemic ของ phenol ได้

กินหรือกลืน: จะเกิดการระคายเคืองเยื่อทางเดินอาหาร กระเพาะ ลำไส้ หากกินในปริมาณมาก สามารถทำให้ริมฝีปากเกิดแผลไหม้พุพอง กลายเป็นรอยเนื้อตายสีขาวหรือน้ำตาล ทั้งในปากและในหลอดอาหารได้ มีอาการปวดท้อง อาเจียน ชัก ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นผิดจังหวะและเกิดอาการแบบ systemic ตามมา

ตา: จะเกิดอาการปวดตา รุนแรง ตาสู้แสงไม่ได้ หากสัมผัส phenol ที่เข้มข้นมาก สามารถทำให้เกิดการกัดกร่อนรุนแรง ต่อดวงตาได้ epithelial ulceration, stromal opacity, partial/ total loss of vision

อาการแบบ systemic: ได้แก่ กดระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีผลกดการหายใจ ตัวเขียว หายใจลำบาก เหงื่อแตก เกิดภาวะช็อก มีภาวะปอดบวมน้ำ (pulmonary edema) มีผลกดการทำงานของหัวใจ เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ

และหัวใจเต้นผิดจังหวะแบบ ventricular tachycardia อาจมีอาการชัก metabolic acidosis methemoglobinemia ปัสสาวะเป็นสีเข้ม อาจเกิดภาวะแทรกซ้อน ทำให้ไตวาย ตับถูกทำลาย สาเหตุการเสียชีวิตมักเป็นจากระบบไหลเวียนโลหิต ล้มเหลว การหายใจและหัวใจล้มเหลวและชกจากระบบประสาทที่ทำงานผิดปกติ โดยอาการทาง systemic ของฟีนอล อาจเกิดขึ้นได้ช้าถึง 18 ชั่วโมงหลังจากได้รับสารได้





อาการระยะยาว

ภาวะพิษระยะยาวจาก phenol พบได้น้อย แต่อาจพบได้จากการสัมผัสทางการแพทย์และในการผ่าตัด การสัมผัส ปริมาณน้อยเป็นเวลานานทำให้เกิดอาการอาเจียน กลืนลำบาก น้ำลายออกมาก ท้องเสีย แขนขาอ่อนแรง ปวดศีรษะ มีนงง อาจพบการทำงานตับและไตล้มเหลว ปวดกล้ามเนื้อ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ปัสสาวะสีเข้ม ผลต่อระบบผิวหนัง อาจพบผื่น skin eruption ผื่นผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส (contact dermatitis) และสีผิวเปลี่ยนแปลง

การก่อมะเร็ง

ข้อมูลจาก International Agency for Research on Cancer (IARC) นั้น phenol เป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ ส่วนจาก American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH) phenol ไม่เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่: ใส่ PPE ชุด C

	สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการหายใจแบบหน้ากากพร้อมไส้กรองสารเคมีที่ระบุสารฟีนอล หรือไฮโดรคาร์บอน
	ถุงมือ nitrile
	สวมใส่อุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ถุงมือป้องกันสารเคมี ชุดป้องกันอันตรายจากสารเคมี รองเท้าบูท
	สวมใส่แว่นตากันสารเคมี สวมใส่หน้ากากป้องกันใบหน้า

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

- ผู้ที่ให้การดูแลผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงต่อการได้การปนเปื้อนซ้ำจากผู้ป่วย (secondary contaminate) จากเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนของผู้ป่วย การสัมผัสอาเจียนของผู้ป่วยที่กินหรือกลืนสารฟีนอล
- สารฟีนอลบางส่วนสามารถขับออกทางลมหายใจ จึงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองแก่ผู้ดูแลได้
- ควรแยกผู้ป่วยออกมาในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล

1. การลดการสัมผัสสาร (decontamination) ขึ้นกับตำแหน่งหรืออวัยวะที่สัมผัส ควรจะรีบทำให้เร็วที่สุด เพื่อลดการดูดซึมของสาร เพื่อป้องกันการเกิดอาการทาง systemic ของผู้ป่วยและอาจต้องระวังการเกิด hypothermia ในผู้ป่วยเด็ก หรือผู้สูงอายุที่สัมผัสสารทางผิวหนัง

สัมผัสตา ให้ใช้ Normal saline (NSS) สำหรับล้างตาโดยล้างข้างละ 1000 ซีซีหรือประมาณ 15 - 20 นาที หากมี Contact lens ให้ถอดออก

สัมผัสผิวหนังและเยื่อต่างๆ ให้ถอดเครื่องนุ่งห่มที่ปนเปื้อนออกทั้งหมด และล้างด้วยน้ำสะอาด ปริมาณมาก หรือใช้

Polyethylene Glycol 300 โดยสเปรย์พ่นนาน 1 นาทีสลับกับน้ำ 5 นาทีรวมอย่างน้อย 30 นาทีหรือ mineral oil หรือน้ำมันมะกอก หรือ petroleum jelly ในการล้างผิวหนังบริเวณที่ปนเปื้อน หากเข้าตา เมื่อรักษาเบื้องต้นแล้ว ควรส่งต่อให้จักษุแพทย์ดูแลรักษาต่อ

สัมผัสโดยการกินหรือกลืน ห้ามกระตุ้นผู้ป่วยให้อาเจียน พิจารณาทำ gastric lavage ได้ด้วยความระมัดระวังหากยังไม่เกิน 1 ชั่วโมงหลังกิน ทั้งนี้เฉพาะกรณีที่ผู้ป่วยไม่มีรอยไหม้ในปากและในลำคอเท่านั้น ให้ activated charcoal ทาง NG tube หรือให้กิน

การตรวจห้องปฏิบัติการ

- ฟีนอลในปัสสาวะ (phenol in urine)
- Electrolyte, CBC , LFT , BUN , Cr
- ระดับน้ำตาลในเลือด (glucose)
- Arterial blood gas (ABG) และค่า pH เพื่อดูภาวะ acidosis
- ตรวจ ECG monitoring, chest x-ray เพื่อดูความเสียหายและการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย
- ตรวจระดับ methemoglobin ถ้าผู้ป่วยมีภาวะ cyanosis ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการให้ oxygen

การรักษา

1. การประเมินผู้ป่วย ให้ประเมินว่ามีภาวะฉุกเฉินหรือไม่ เช่น ทางเดินหายใจ (Air way) การหายใจ (Breathing) ระบบไหลเวียนโลหิต (Circulation) หากมีให้ช่วยเหลือตามภาวะที่พบ เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ การให้ออกซิเจน การให้สารน้ำทางเส้นโลหิตดำและการช่วยคืนชีพ (Cardio pulmonary resuscitation : CPR) อื่นๆ

2. ไม่มียาต้านพิษ

3. Supportive treatment ระวังภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น renal failure, pulmonary edema, rhabdomyolysis

4. ผู้ป่วยที่ได้รับสัมผัสสารควรให้ออนพักในโรงพยาบาล 18 – 24 ชั่วโมง เพื่อเฝ้าระวังโดยเฉพาะ pulmonary edema หรือ CNS effects ซึ่งอาจเกิดได้ภายหลัง

5. ผู้ป่วยที่มี skin burn > 10% ของ total body surface area ควรพิจารณารับไว้รักษาตัวในโรงพยาบาลทุกราย และระวังภาวะ compartment syndrome หากมีให้ปรึกษาแพทย์ศัลยกรรมเพื่อทำ esalotomy

ผลกระทบระยะยาว (Potential Sequelae)

แผลไหม้จากสารเคมีส่งผลกระทบต่อผิวหนังและดวงตาในระยะยาว การกินหรือกลืน phenol อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มีภาวะหลอดอาหารแคบตีบ โรคกล้ามเนื้อหัวใจ (cardiomyopathy) โรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease)

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

ไม่นัด

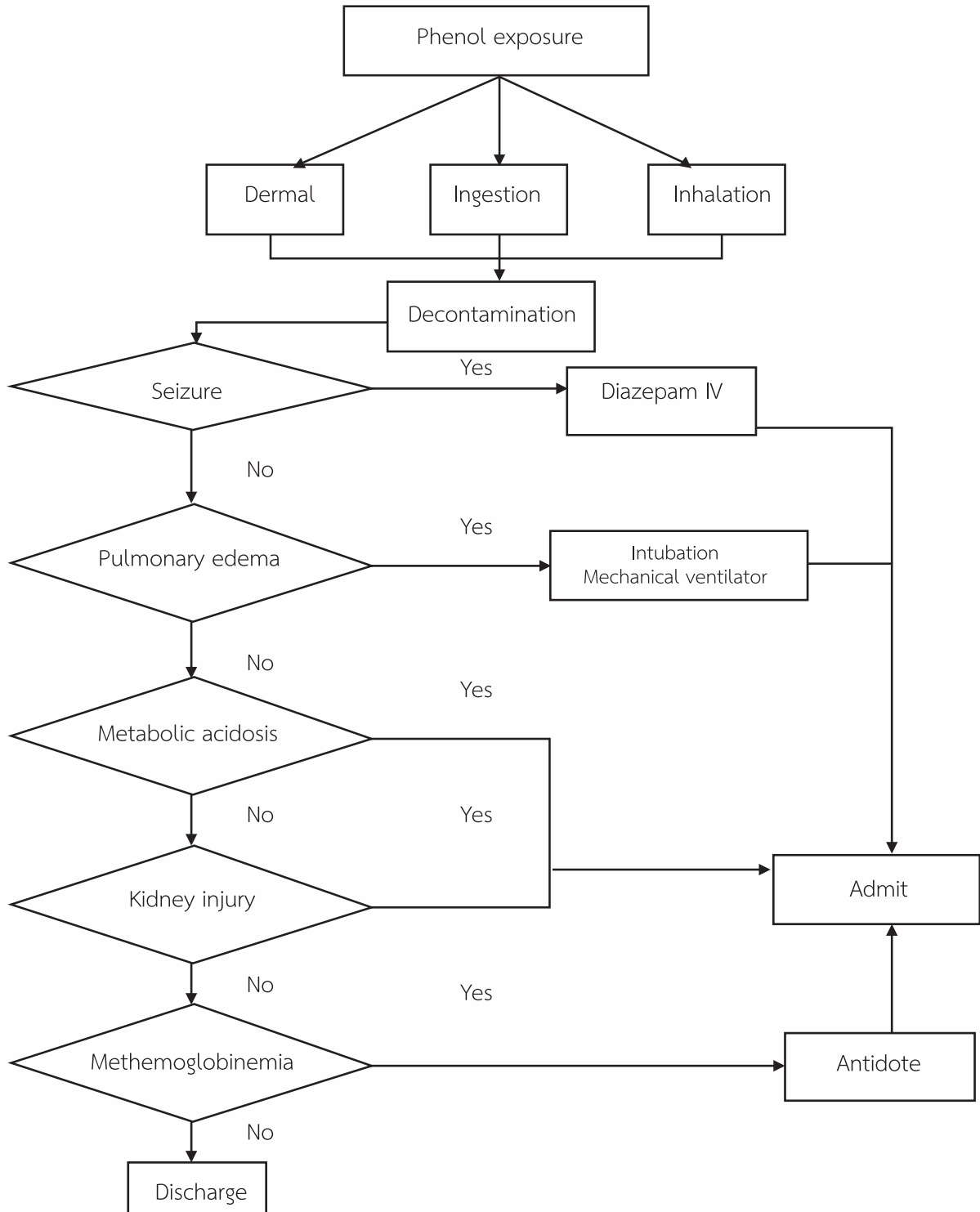
อาการที่ต้องมาพบแพทย์

ไม่มี

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. Catherine Farrow. *The chemical Incident Management Handbook, First published 2000*, p210-2.
2. Everson GW. Phenol and related compounds. In: Olson KR, Anderson LB, Benowitz NL, Blanc PD, Clark RF, Kearney TE et.al. *Poison Drug overdose 5th ed.* United States of America:Mcgraw-Hill; 2007.p.303-4.
3. Wang QI, Xie EF. *Management of phenol burn cases combined with poisoning.* Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 2011 Jan;29(1):68-9.
4. เกศ สัตยพงษ์. Phenol. (cited 2013 Oct 6). Available from: http://www.summacheeva.org/index_thaitox_phenol.htm
5. Agency for Toxic Substances and Disease registry. Medical Management Guidelines for Phenol. (cited 2013 Oct 6). Available from URL:<http://www.atsdr.cdc.gov/mmg/mmg.asp?id=144&tid=27>

แผนภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่สัมผัส Phenol



Order for Phenol Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;">Investigation</p> <p><input type="checkbox"/> Pulse oximeter (O2 Sat.....%)</p> <p style="text-align: center;">LAB</p> <p><input type="checkbox"/> CBC <input type="checkbox"/> LFT <input type="checkbox"/> Serum electrolyte</p> <p><input type="checkbox"/> BUN <input type="checkbox"/> Cr. <input type="checkbox"/> ABG</p> <p><input type="checkbox"/> DTX</p> <p><input type="checkbox"/> Methemoglobin level</p> <p><input type="checkbox"/> Urine phenol</p> <p><input type="checkbox"/> Other.....</p> <p style="text-align: center;">X-RAY</p> <p><input type="checkbox"/> CXR <input type="checkbox"/> Other</p> <p style="text-align: center;">TREATMENT</p> <p><input type="checkbox"/> Decontamination</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="checkbox"/> skin (PEG 300)</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="checkbox"/> gastric lavage</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="checkbox"/> activated charcoal g</p> <p><input type="checkbox"/> On Oxygen</p> <p><input type="checkbox"/> Monitor V/S and ECG for arrhythmias</p> <p><input type="checkbox"/> 0.9% NSS 1000 ml. drip.....ml/hr</p> <p><input type="checkbox"/> 5% D/NSS/2 1000 ml. drip.....ml/hr</p> <p><input type="checkbox"/> Other.....</p> <p style="text-align: center;">CONSULTATION</p> <p><input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> Surg <input type="checkbox"/> Plastic Surg <input type="checkbox"/> Eye</p> <p><input type="checkbox"/> Other.....</p>		
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		

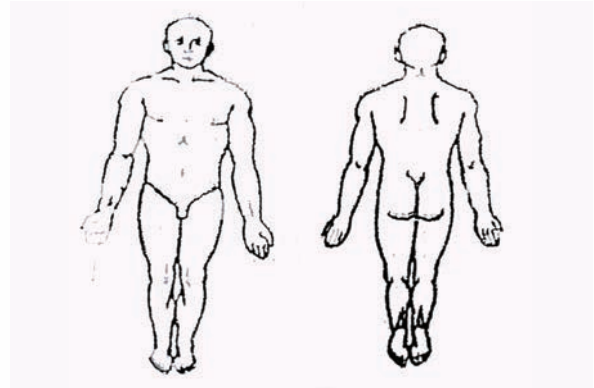
NAME.....HN.....

Doctor Treatment Record for Phenol Poisoning

History:.....

Physical Examination

- () GA: cyanosis, dyspnea, tachypnea, NORMAL
- () EYE: conjunctivitis, corneal burn, NORMAL
- () Resp: abnormal breath sound.....
Normal, chest pain
- () Skin: skin Cherry red to light red, Bright pink,
Bullae , NORMAL
- () CNS : headache, nausea, dizziness, convulsion,
coma
- () Other System or Associated injuries.....



Investigation:.....

Management:.....

Signature.....

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