

Mercury

แพทย์หญิงสุดา วรรณประสาท

ภาควิชาเภสัชวิทยา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สูตรโครงสร้าง Hg0

CAS NO. 7439-97-6 **UN No.** 2024

ชื่ออื่นๆ Colloid mercury, Quicksilver, Liquid silver, Metallic mercury and Hydragyrum

คุณสมบัติของสาร

protoHg แบบคือ metallic elemental mercury เป็นของเหลวสีเงิน (quicksilver) เช่น Hg⁰, protothioninทรีย์ (inorganic mercury) เช่น Hg²Cl₂, Hg⁺, HgCl₂, Hg⁺² และprotothioninทรีย์ (organic mercury) เช่น methylmercury, phenylmercury การเกิดพิษจากการprotoHgมีอาการที่แตกต่างกันขึ้นกับprotoHgแต่ละชนิด ในแนวทางการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษนี้เน้น elemental mercury elemental mercury เป็นของเหลวสีเงิน มันขาว ไม่มีกลิ่น สามารถละลายเป็นไอได้ที่อุณหภูมิห้อง และเมื่อลูกความร้อนยิ่งทำให้ระเหยไปในบรรยากาศได้มากขึ้น elemental mercury เป็นสารที่ไม่ติดไฟ ละลายได้น้อยทั้งในน้ำและตัวทำละลาย

- การละลายน้ำ: 0.006% ที่ 2 องศาเซลเซียส หรือ 77 องศาฟาร์เรนไฮต์
- น้ำหนักกิโลกรัม/ลิตร: 200.592 กรัม/มิลลิลิตร
- ความเป็นกรดด่าง (pH): ไม่มีข้อมูล
- ความถ่วงจำเพาะ: 13.6 ที่ 25 องศาเซลเซียส หรือ 77 องศาฟาร์เรนไฮต์
- ความหนาแน่น: 13.6
- จุดเดือด: 356.73 องศาเซลเซียส
- จุดละลาย: -38.87 องศาเซลเซียส

• ความดันไอ (Vapor pressure): 0.002 มิลลิเมตรprotoHg ที่ 25 องศาเซลเซียส หรือ 77 องศาฟาร์เรนไฮต์ถึงแม้ความดันไอของprotoHgจะต่ำที่ อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยายกาศ จะพบว่ามีความหนาแน่นของprotoHgประมาณ 18 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งระดับความเข้มข้นนี้ภายในบ้าน ที่อุณหภูมิห้องนั้นเป็นระดับที่เกินกว่าระดับปลดปลั๊กและทำให้เกิดพิษได้

Available uses/form/source

เป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมไฟฟ้า (electrical industry) เช่น alkaline batteries, electrical switches, lights omniumที่ใช้อุดฟัน (dental amalgam) เครื่องมือทางการแพทย์ เช่น เครื่องวัดความดัน เทอร์โมมิเตอร์ ในอุตสาหกรรมสารเคมี protoHgเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) เพื่อให้เป็น polymers การสกัดทองในเหมืองแร่ทองคำ มีการหกหรือร้าวไหลในที่ทำงานและในบ้านเรือนโดยไม่มีตั้งใจ

Health Effect and management

การได้รับพิษจาก elemental mercury นั้นเกิดจากการหายใจprotoHg ทางไห้protoHg ทางเดินหายใจ หากได้รับปริมาณมากจะมีผลโดยตรงต่อระบบทางเดินหายใจ หากได้รับปริมาณน้อย ๆ จากการหายใจ จะสามารถเปลี่ยนprotoHgเป็นprotothioninทรีย์ในร่างกายได้ ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มารู้สึกตัวจากการพิษจากprotoHgprotoHg โดยจะมีอาการทางระบบประสาท คือ ทำให้เกิดอาการมือสั่น (postural tremor) ต่อไห้ทำให้เกิด proteinuria, nephrotic syndrome, ไตวายได้ สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับทางการกินนั้นจะเกิดพิษน้อยมาก เนื่องจากมีการดูดซึมผ่านทางเดินอาหารได้น้อย

อวัยวะเป้าหมาย

- ระบบทางเดินหายใจ

ข้อมูลสารเคมีและแนวทางการรักษา

- ผิวน้ำ
- ไต

อาการพิษเฉียบพลัน

ไอระเหยจากprotoxenid elemental จะมีผลกระทบทางเดินหายใจ แต่ดูดซึมผ่านผิวน้ำได้ในปริมาณน้อย ยกเว้นถ้าไอระเหยของprotoxenid elemental นั้นเกิดจากกุกความร้อนสูง (heating mercury vapor) ทำให้เกิด mercury oxide ทำให้เกิดผลกระทบทางเดินหายใจต่อเยื่อบุต่าง ๆ ได้มากกว่า ทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดปอดอักเสบได้มากกว่า

สัมผัสทางการหายใจ: ทำให้เกิดอาการปอดอักเสบเฉียบพลัน (chemical pneumonitis) หลังสูดدمประมาณ 1-2 ชั่วโมงจะเริ่มมีอาการหายใจลำบาก ไอแห้ง ๆ แน่นหน้าอกร่วมกับมีไข้ หายใจลำบาก ศรีษะ ผู้ป่วยอาการรุนแรงจะทำให้เกิด adult respiratory distress syndrome (ARDS) ภาวะน้ำท่วมปอด (pulmonary edema) ระบบทางเดินหายใจล้มเหลว และเสียชีวิตได้

สัมผัสทางผิวน้ำ: อาจมีอาการแพ้อายิ้งเฉียบพลันจากการสัมผัสไอระเหยของprotoxenid elemental ทำให้เกิด acrodynia โดยผิวน้ำของผู้ป่วยจะมีสีแดงผิดปกติ มีการหลุดลอกของผิวน้ำบริเวณมือ จมูก บริเวณฝ่าเท้า

ไต: ในรายที่รุนแรงทำให้เกิด proteinuria, nephrotic syndrome

อาการระยะยาว (chronic exposure)

ผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงจากการสัมผัสprotoxenid elemental โดยการสูดدمแบบเฉียบพลันหรือผู้ป่วยที่ได้สัมผัสprotoxenid elemental จากการสูดدمปริมาณน้อย ๆ อย่างต่อเนื่อง (chronic exposure) จะทำให้protoxenid elemental เปลี่ยนเป็น inorganic ซึ่งจะมีพิษต่อระบบประสาท ทำให้ผู้ป่วยมาด้วยอาการมีส่วน วิตกกังวล ความจำลดลง นอนไม่หลับ เปื่อยอาหาร และมีผลต่อไตทำให้เกิด proteinuria, nephrotic syndrome, renal failure ได้ จะต้องมีการส่งตรวจ urine mercury หากมีระดับสูงให้การรักษาด้วย succimer

การก่อมะเร็ง

International Agency for Research on Cancer (IARC, 2018) จัดว่า Mercury อยู่ใน กลุ่ม 3 (Group 3) คือ “เป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ (Animal Carcinogen)”

การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล

1. นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการสัมผัสสารนี้

2. ผู้ป่วยที่ได้สัมผัสเฉพาะไอระเหยของprotoxenid elemental โดยไม่มีผลกระทบทางเดินหายใจที่ผิวน้ำหรือตา ไม่ต้องล้างตัว ให้ส่งไปยังหน่วยรักษาพยาบาลที่ cold zone ได้เลย

3. หากพบว่าผู้ป่วยมีการปนเปื้อนสารprotoxenid elemental ให้ผู้ป่วยถอดเสื้อผ้าออกทั้งหมด และรีบล้างตัวด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที

4. ในกรณีที่มีอาการแสดงตา ตาแดง หากใส่คอนแทคเลนส์ ให้ถอดออกหันที่ แล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ (normal saline: NSS) โดยการให้น้ำเหลืองผ่านทันทีในปริมาณมากและอย่างน้อย 15 นาที หรือล้างจนผลกระทบทางเดินหายใจลดลง

5. ดูแลทางเดินหายใจ และระบบการหายใจของผู้ป่วยให้ออกซิเจน ดูดเสมหะ เนื่องจากสารนี้หากสูดدمในความเข้มข้นสูง จะทำให้เกิดการบาดเจ็บของปอดเฉียบพลัน และทำให้การหายใจล้มเหลวได้

6. ในกรณีหายใจเสียงดี หรือหลอดลมตีบ ให้ยาขยายหลอดลมได้

7. ตรวจวัดและติดตามสัญญาณชีพ และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ในกรณีที่ทำได้)

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข

เจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุขไม่ควรเข้าไปพื้นที่อันตราย (Hot/ Warm zone) เนื่องจากเป็นบทบาทของเจ้าหน้าที่ภัย

ที่จะต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมี (PPE) ระดับ A (SCBA)

- เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ปฏิบัติการ ณ จุดเกิดเหตุให้อยู่ Cold zone และใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C
- กรณีที่ผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลแล้ว ถ้าผู้ป่วยยังไม่ผ่านการล้างตัว หรือล้างแล้วแต่ยังไม่สะอาด ให้ล้างตัวใหม่ทุกครั้ง ก่อนเข้าห้องฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุขที่ช่วยล้างตัวต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C ตามชนิดอุปกรณ์คุ้มครอง ความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังตาราง

ตารางที่ 1.19 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับสาร Mercury

	หน้ากากป้องกันสารเคมี เช่น หน้ากาก N-95
	ถุงมือ nitrile หรือ neoprene
	ชุดกันสารเคมี รองเท้า closed-toe rubber or leather shoes
	สวม face shield และ แวนครอบตา กันสารเคมีชนิดแนบ (vapor-tight chemical goggles)

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

ในระยะเฉียบพลันไหร่夷ของprotothnid elemental ปนเปื้อนต่อบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยนั้นมีน้อย แต่ถ้าเป็นprotothnid elemental สีเงินที่ปนเปื้อนที่เสื่อผ้า หรือผิวนังนั้นมีโอกาสจะเกิดอาการปนเปื้อนที่สัมผัสเสื่อผ้า เครื่องใช้ในห้องฉุกเฉิน หากไม่ได้มีการทำจัดอย่างถูกวิธีอาจทำให้เกิดการสูญเสียของprotothnidได้ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- การตรวจทั่วไป
 - CBC, serum electrolyte, glucose
 - LFT, BUN/Cr, UA
 - chest x-ray
- ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker)
 - Urine mercury level

การรักษา

- ตรวจวัดและติดตามสัญญาณชีพ ระดับออกซิเจน และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หากระดับออกซิเจนต่ำให้ออกซิเจน
- หากมีภาวะหายใจลำเหลว ทางเดินหายใจอุดกั้น หยุดหายใจ ให้ทำการใส่ท่อช่วยหายใจและช่วยหายใจ
- พิจารณาให้น้ำเกลือทางหลอดเลือดดำตามความเหมาะสม
- กรณีสัมผัสทางตาหากใส่คอนแทคเลนส์ ให้ถอดออกทันที แล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ (normal saline:NSS) โดยการให้น้ำไหลผ่านจำนวนมากทันที จำนวนมากอย่างน้อย 30 นาที และตรวจค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ด้วยแผ่นตรวจ

ข้อมูลสารเคมีและแนวทางการรักษา

จนได้ค่าไกล์เคียงปกติ (7-8) หรือจนอาการระคายเคืองลดลง และพิจารณาปรึกษาจักษุแพทย์

5. หากมีอาการหายใจเสียงวีด (wheezing) พิจารณาให้ยาขยายหลอดลม (beta 2 agonist) และอาจพิจารณาให้ systemic corticosteroid และ/หรือ positive pressure ventilation ในรายที่อาการรุนแรง

ผลกระทบระยะยาว (Potential Sequelae)

ในรายที่สูดดมไออะเหล็กของprotothnid elemental ปริมาณไม่น่าจะไม่มีผลเรื้อรังต่อที่ปอด แต่ผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงตั้งแต่ได้รับพิษเฉียบพลันนั้นอาจมีผังผืดที่ปอดตามมาได้ (pulmonary fibrosis) และ restrictive lung disease มีผลทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สเสียไปแบบเรื้อรัง (chronic respiratory insufficiency) นอกจากนี้อาจมีการสะสมของprotothnid ในระบบประสาท ส่วนกลาง (Hg^{2+}) ในรายที่ได้รับปริมาณมากได้ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการมือสั่น

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

- ในผู้ป่วยที่มีอาการผิดปกติทางปอดให้ติดตามอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ
- ในผู้ป่วยที่รุนแรงอาจเป็นพิษจากprotothnid (inorganic mercury) ทำให้การทำงานของไตลดลงและพบโปรตีนในปัสสาวะ และอาการทางระบบประสาท เช่น อาการสั่น ถ้าผู้ป่วยมีอาการตั้งกล่าวให้ส่งตรวจระดับprotothnid ในปัสสาวะ หากมีระดับสูงให้การรักษาด้วย succimer
- ในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการให้ติดตามอาการทางระบบทางเดินหายใจ 6-12 ชั่วโมงหลังได้สัมผัสไออะเหล็กprotothnid

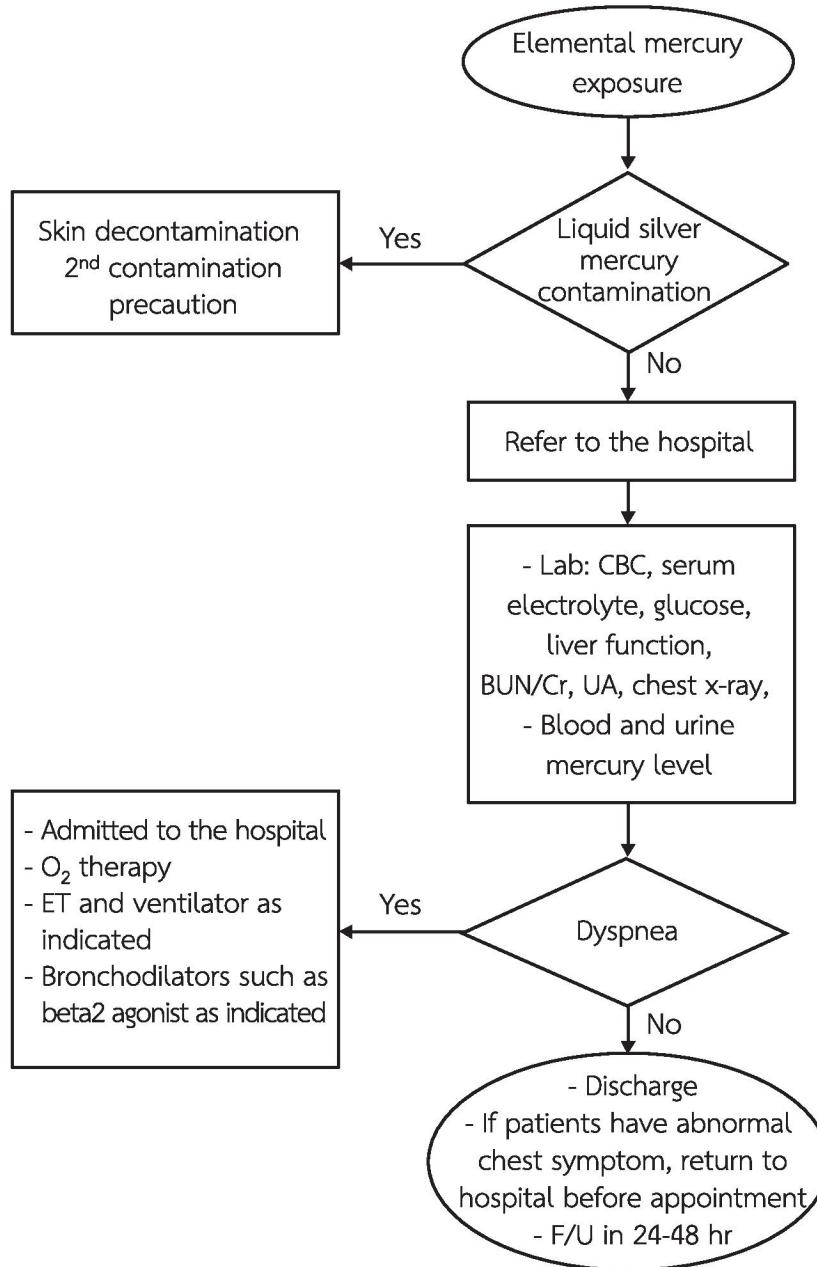
อาการที่ควรพบรักษา (หลังกลับบ้าน)

- มีอาการไอ
- หายใจลำบาก
- อาการระคายเคืองตาและผิวน้ำ

เอกสารประกอบการเรียนรู้

1. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database; CID=23931, datasheet=lcss, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/23931#datasheet=lcss> (accessed July 30, 2018)
2. <https://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxicid=24> (accessed July 30, 2018)
3. Kosnett MJ. Mercury. In: Olson KR, Anderson IB, Benowitz NL, Blanc PD, Clark RF, Kearney TE, Kim-Katz SY, Wu AB. eds. Poisoning & Drug Overdose, 7e New York, NY: McGraw-Hill;2018.
4. Sue Y. Mercury. In: Hoffman RS, Howland M, Lewin NA, Nelson LS, Goldfrank LR. eds. Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 10e New York, NY: McGraw-Hill; 2015.

แนวทางการดูแลผู้ป่วยสัมผัสสาร Elemental mercury



ຂໍ້ມູນລັດເຄມືລະແນວກາງກຣັກຫາ

Order for Elemental Mercury Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p>INVESTIGATION</p> <p><input type="checkbox"/> Pulse oximeter (O₂ Sat.....%)</p> <p><input type="checkbox"/> ABG <input type="checkbox"/> ECG</p> <p><input type="checkbox"/> CBC <input type="checkbox"/> U/A <input type="checkbox"/> Serum electrolyte</p> <p><input type="checkbox"/> BUN <input type="checkbox"/> Cr</p> <p><input type="checkbox"/> Urine for mercury level</p> <p><input type="checkbox"/> CXR</p> <p>TREATMENT</p> <p><input type="checkbox"/> Eye irrigation</p> <p><input type="checkbox"/> NPO</p> <p><input type="checkbox"/> On O₂ mask with bag....LPM</p> <p><input type="checkbox"/> Salbutamol.....(mg/ml) NB q.....hr</p> <p><input type="checkbox"/> Dexamethasone.....mg. IV q.....hr</p> <p><input type="checkbox"/> ET-Tube</p> <p><input type="checkbox"/> Ventilator setting</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"/> Monitor vital sign, O₂ sat, I/O,</p> <p><input type="checkbox"/> Other.....</p> <p>.....</p> <p>CONSULTATION</p> <p><input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> Surgery <input type="checkbox"/> Ortho</p> <p><input type="checkbox"/> Eye <input type="checkbox"/></p>		
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		

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

Doctor Treatment Record for Elemental mercury exposure

History:.....

.....

Physical Examination

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

O₂ sat.....%

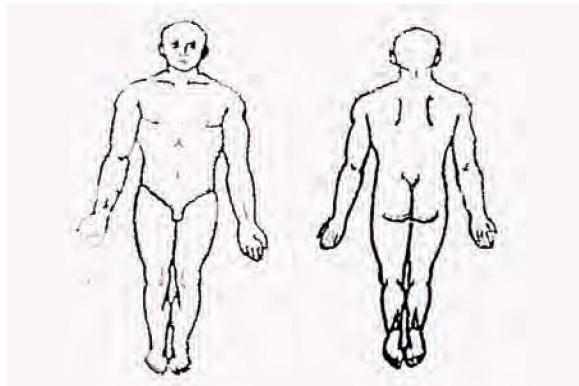
- () GA: cyanosis, tachypnea, NORMAL
 () Eye: conjunctivitis, corneal burn, lacrimation, impaired vision, NORMAL
 () Respiratory:

Upper: stridor, aphonia

Lower: abnormal breath sound

....., NORMAL

- () Skin: rash, swelling, ulceration, burning,.....
 () Other system or associated injuries.....



Investigation:.....

.....

Management:.....

.....

.....

Signature.....

DATE..... TIME.....