

Cadmium

นายแพทย์สทฤณี ศรีสุมะ

ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สูตรโครงสร้าง Cd

CAS NO. 7440-43-9 (Cadmium) UN No. 2570-Cadmium compounds

ชื่ออื่นๆ Cadmium dust fume, Cadmium powder, Colloidal cadmium, Kadmium

ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

- การละลายน้ำ: ไม่ละลายน้ำ
- น้ำหนักโมเลกุล: 112.41 กรัม/โมล
- ความถ่วงจำเพาะ: 8.26 (25 องศาเซลเซียส)
- ความหนาแน่น: 8.65 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- จุดเดือด: 765 องศาเซลเซียส
- จุดละลาย: 321 องศาเซลเซียส

Available uses/form/source

เป็นโลหะหรือผงละเอียดสีเงิน - ขาว ไม่มีกลิ่น ใช้ในอุตสาหกรรมโลหะ เชื่อมโลหะ แบตเตอรี่ อะมัลกัม โซลาร์เซลล์ เซมิคอนดักเตอร์ เม็ดสี และอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อาจมีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ อากาศ ดิน และปนเปื้อนในอาหารได้

Health Effect and management

อวัยวะเป้าหมาย

- ตา
- ผิวหนังและเยื่อปอดที่สัมผัส
- ระบบทางเดินหายใจ
- ระบบทางเดินอาหาร
- ระบบทางเดินปัสสาวะและไต
- กระดูก

อาการพิษเฉียบพลัน

สัมผัสทางการหายใจ: cadmium fume fever ประกอบด้วยอาการไข้ ไอ หนาวสั่น หายใจเสียงวี๊ด เจ็บหน้าอก ปวดเมื่อยตามตัว เจ็บคอ มักเกิดภายใน 4-12 ชั่วโมง หลังการสูดดมไอแคดเมียม ในรายที่รุนแรงอาจมีภาวะปอดอักเสบ หายใจล้มเหลว และ acute respiratory distress syndrome (ARDS)

สัมผัสทางการกิน: ทำให้มีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายอุจจาระเหลว ในรายที่กินปริมาณมาก อาจมีเลือดออก จากทางเดินอาหาร ซีด ตาขาวได้

สัมผัสทางผิวหนัง ตา และเยื่อปอด: ทำให้มีอาการระคายเคืองต่อผิวหนัง ตา และเยื่อปอดที่สัมผัส หากสัมผัสไอร้อนหรือ แคดเมียมเหลว ทำให้เกิดการไหม้บริเวณที่สัมผัสได้

อาการระยะยาว (chronic exposure)

สัมผัสทางการหายใจ: อาจทำให้มีพังผืดในปอด ถุงลมโป่งพอง และสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งปอด

สัมผัสทั้งการกินและการหายใจ: อาจทำให้เกิดความผิดปกติที่ไต ได้แก่ มีภาวะโปรตีน น้ำตาล แคลเซียมและฟอสเฟต ร่วทางปัสสาวะ มีนิ่วในทางเดินปัสสาวะ ไตวายเรื้อรัง

นอกจากนี้ ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูกชนิด osteomalacia ทำให้กระดูกคงและหักง่าย ทำให้มีอาการปวดรุนแรง ที่รู้จักในชื่อโรคไอไต-ไอไต (Itai-itai) สำหรับระบบอื่นทำให้เกิดความผิดปกติ เช่น การบาดเจ็บต่อระบบประสาทส่วนปลาย การสูญเสียการทรงตัว และภาวะโลหิตจาง

การก่อมะเร็ง

International Agency for Research on Cancer (IARC, 2018) จัดอันดับ cadmium อยู่ในกลุ่ม 1 (Group 1) “เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์” โดยสัมพันธ์กับมะเร็งปอดและมะเร็งต่อมลูกหมาก

การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล

1. นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการปนเปื้อน cadmium
2. กรณีสัมผัสทางผิวหนัง เช่น มีสารเคมีหกรดเสื้อผ้า ให้ผู้ป่วยถอดเสื้อผ้าออกทั้งหมด เก็บเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนทิ้งลงในถุงพลาสติกที่ปิดมิดชิด และรีบล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 20 นาที หากเป็นฝุ่น cadmium ให้แปรงออก ห้ามสูดหรือใช้เครื่องดูดฝุ่นเพราะอาจเกิดการฟุ้งกระจาย

3. ตรวจวัดและติดตามสัญญาณชีพ ระดับออกซิเจน และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หากระดับออกซิเจนต่ำให้ออกซิเจน

4. หากมีภาวะหายใจล้มเหลว ทางเดินหายใจอุดตัน หยุดหายใจ ให้ใส่ท่อช่วยหายใจและช่วยหายใจ

5. ในกรณีหายใจมีเสียงวี๊ด (wheezing) หรือหลอดลมตีบ ให้ยาขยายหลอดลมได้

6. หากเป็นการกิน ห้ามกระตุ้นการอาเจียนเพราะจะทำให้สำลักได้

7. ไม่ควรช่วยหายใจทางปากแบบ mouth to mouth

8. กรณีสัมผัสทางตาหากใส่คอนแทคเลนส์ ให้ถอดออกทันที แล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ (normal saline: NSS) โดยการให้น้ำไหลผ่านจำนวนมากทันที อย่างน้อย 30 นาที และตรวจค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ด้วยแผ่นตรวจจนได้ค่าใกล้เคียงปกติ (7-8) หรือจนอาการระคายเคืองตาลดลง



การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข



เจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุขไม่ควรเข้าไปพื้นที่อันตราย (Hot/ Warm zone) เนื่องจากเป็นบทบาทของเจ้าหน้าที่กู้ภัยที่จะต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมี (PPE) ระดับ A (SCBA)

1. เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ปฏิบัติการ ณ จุดเกิดเหตุให้อยู่ Cold zone และใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C

2. กรณีที่ผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลแล้ว ถ้าผู้ป่วยยังไม่ผ่านการล้างตัว หรือผ่านการล้างแล้วแต่ยังไม่สะอาด ให้ล้างตัวใหม่ทุกครั้งก่อนเข้าห้องฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ช่วยล้างตัว ต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C ตามชนิดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังตาราง

ตารางที่ 1.5 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับสาร Cadmium

	หน้ากากป้องกันสารเคมี เช่น หน้ากาก N-95
	ถุงมือ nitrile หรือ neoprene

	ชุดกันสารเคมี รองเท้า closed-toe rubber or leather shoes
	สวม face shield และ แว่นครอบตากันสารเคมีชนิดแนบ (vapor-tight chemical goggles)

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

มีการปนเปื้อนทุติยภูมิจากฝุ่นโลหะที่อยู่บนผิว หรือ เครื่องนุ่งห่มได้ ควรทำการลดการปนเปื้อนทางผิวหนัง

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ:

- การตรวจทั่วไป
 - o ตรวจ chest X-rays, pulse oximetry และ/หรือ arterial blood gas (ABG) ในกรณีที่มีอาการระคายเคืองทางเดินหายใจ
 - o หากเป็นการกิน พิจารณาตรวจ x-rays acute abdomen series, คลื่นไฟฟ้าหัวใจ, electrolytes, BUN/Cr, LFT และตรวจ CBC หรือ hematocrit
 - o พิจารณาตรวจ EKG, electrolytes, BUN/Cr และ LFT ในรายที่สัมผัสทางการหายใจหรือทางผิวหนังและมีอาการรุนแรง
- ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker)
 - o สามารถส่งตรวจแคดเมียมในเลือดและปัสสาวะได้
 - o ควรส่งแคดเมียมในปัสสาวะและโปรตีน (alpha และ beta microglobulin) เพื่อประเมินการสัมผัสสารระยะยาว

การรักษา

เน้นการรักษาตามอาการและการรักษาประคับประคอง ไม่มีการศึกษาว่ามียาต้านพิษหรือการรักษาจำเพาะที่มีประโยชน์ในการรักษาภาวะพิษจากแคดเมียม

1. ตรวจวัดและติดตามสัญญาณชีพ ระดับออกซิเจน และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หากระดับออกซิเจนต่ำให้ให้ออกซิเจน
2. หากมีอาการหายใจล้มเหลว ทางเดินหายใจอุดตัน หยุดหายใจ ให้ใส่ท่อช่วยหายใจและช่วยหายใจ
3. หากเป็นการกินปริมาณมาก ให้ปรึกษาศัลยแพทย์หรืออายุรแพทย์ทางเดินอาหารพิจารณาส่องกล้องทางเดินอาหารส่วนบนเพื่อประเมินการบาดเจ็บของทางเดินอาหาร ไม่แนะนำให้ผั่ง่านกัมมันต์
4. พิจารณาให้น้ำเกลือทางหลอดเลือดดำตามความเหมาะสม
5. กรณีสัมผัสทางผิวหนัง ถอดเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนทิ้งลงในถุงพลาสติกและล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 20 นาที หากเป็นฝุ่น cadmium ให้แปรงออก ห้ามสับหรือใช้เครื่องดูดฝุ่นเพราะอาจเกิดการฟุ้งกระจาย
6. กรณีสัมผัสทางตาหากใส่คอนแทคเลนส์ ให้ถอดออกทันที แล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ (normal saline: NSS) โดยการให้น้ำไหลผ่านจำนวนมากทันที นานอย่างน้อย 30 นาที และตรวจค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ด้วยแผ่นตรวจจนได้ค่าใกล้เคียงปกติ (7-8) หรือจนอาการระคายเคืองตาลดลง และพิจารณาปรึกษาจักษุแพทย์
7. หากมีอาการหายใจเสียงวี๊ด (wheezing) พิจารณาให้ยาขยายหลอดลม (beta 2 agonist) และอาจพิจารณาให้ systemic corticosteroid และ/หรือ positive pressure ventilation ในรายที่อาการรุนแรง

ภาวะแทรกซ้อนระยะยาวจากการสัมผัสเฉียบพลัน (Long term sequelae/complications from acute exposure)

ในรายที่มีอาการทางปอดรุนแรง อาจทำให้มีพังผืดในปอด ถุงลมโป่งพอง

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

- ในรายที่มีอาการระคายเคืองทางเดินหายใจ ควรได้รับการสังเกตในโรงพยาบาลและติดตามตรวจระดับออกซิเจนและ chest X-rays อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

- ผู้ป่วยที่มีอาการระคายเคืองตาหรือผิวหนังควรมีการติดตามตรวจภายใน 24 ชั่วโมง

- ในรายสัมผัสทางการหายใจ แต่ไม่มีอาการ พิจารณาติดตามอาการภายในโรงพยาบาลอย่างน้อย 8 ชั่วโมงและตรวจ chest X-rays หากปกติสามารถให้กลับบ้านได้และนัดติดตามตรวจซ้ำที่ 24 ชั่วโมง

- ในรายที่กินแคดเมียมหรือสัมผัสทางอื่นแต่มีอาการรุนแรง ควรได้รับการติดตามตรวจ BUN/Cr, LFT และ hematocrit อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

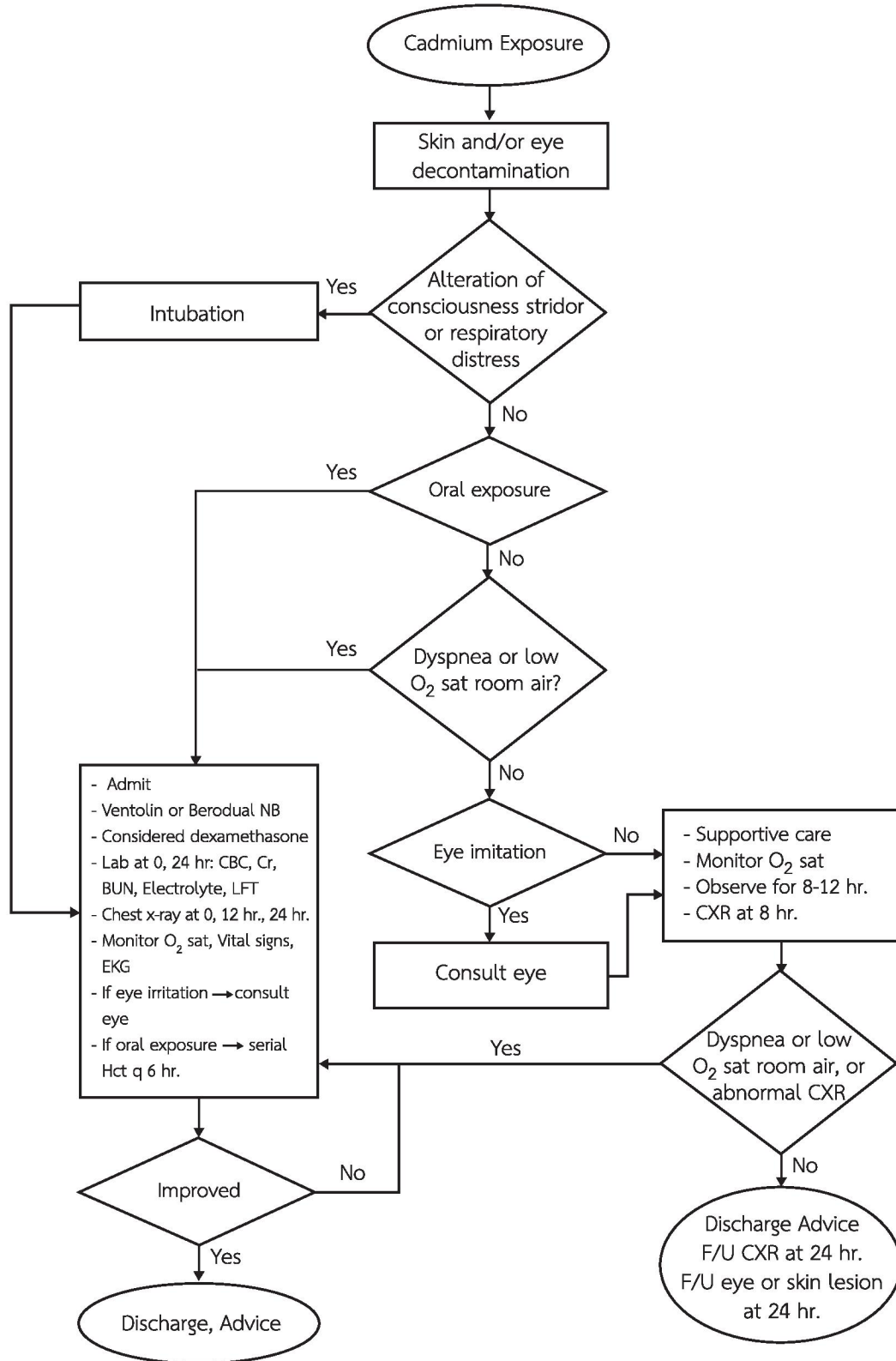
อาการที่ควรพบแพทย์ (หลังกลับบ้าน)

เหนื่อยหอบ ไอ ไอเป็นเลือด อาเจียนเป็นเลือด ถ่ายอุจจาระเป็นเลือด หรืออุจจาระดำเป็นยางมะตอย ระคายเคืองตาหรือผิวหนัง การมองเห็นผิดปกติ

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. Traub SJ, Hoffman RS. Cadmium. In Hoffman RS, Howland MA, Lewin NA, Nelson LS, Goldfrank LR editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 10th edition. McGraw-Hill Education. New York. 2014.p 1188-92.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) [internet]. Atlanta: Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services. Toxicological Profile for Cadmium [updated 2018 August, accessed 2018 August]. Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=48&tid=15>
3. Cadmium. In: IBM Micromedex® TOMES® System (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: <https://www.micromedexsolutions.com/> (cited: 07/01/2018).
4. Pubchem [internet]. Maryland: National Toxicology Information Program, National Library of Medicine. Cadmium [accessed 2018 August]. Available from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/cadmium#section=Top>

แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่สัมผัสสาร Cadmium



Order for Cadmium 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><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 <input type="checkbox"/> Blood Sugar</p> <p><input type="checkbox"/> Lab other</p> <p><input type="checkbox"/> CXR</p> <p><input type="checkbox"/> X-RAY Abdomen supine, upright</p> <p><input type="checkbox"/> X-RAY other</p> <p><input type="checkbox"/> Pulmonary function test</p> <p style="text-align: center;">TREATMENT</p> <p><input type="checkbox"/> Skin decontamination</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"/> TT 0.5 ml IM (in case of chemical burn)</p> <p><input type="checkbox"/> Monitor vital sign, O₂ sat, I/O,</p> <p><input type="checkbox"/> Hematocrit every 6 hour</p> <p><input type="checkbox"/> Other.....</p> <p style="text-align: center;">CONSULTATION</p> <p><input type="checkbox"/> Med <input type="checkbox"/> Surgery <input type="checkbox"/> Ortho <input type="checkbox"/> Eye <input type="checkbox"/></p>		
Department of service		Ward	Physician	
Name of patient		Age	HN	

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

Doctor Treatment Record for Cadmium exposure

History:.....

.....

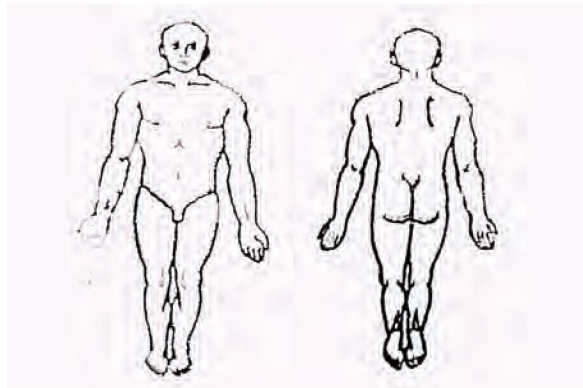
Physical Examination

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.....