PDF Compressor Free Version

Benzene

นายแพทย์กวิน อิสริยะโอภาส
กลุ่มงานผู้ป่วยนอก
โรงพยาบาลตำรวจ

สูตรโครงสร้าง C_6H_6

CAS NO. 71-43-2 **UN No.** 1114

ชื่ออื่นๆ Annulene, Benzol, Benzole, Benzolene, Bicarburet of hydrogen, Carbon oil, Coal naphtha, Coal tar naptha, Cyclohexatriene, Mineral naptha, Motor benzol, Nitration benzene, Phene, Phenyl hydride, Pyrobenzol, Pyrobenzole, Benzin, Benzeen (Dutch), Benzen (Polish), Benzolo (Italian), Fenzen (Czech)

ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

เบนซีนเป็นสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic hydrocarbon) ที่อุณหภูมิห้องเป็นของเหลวใส ไม่มีสีถึงสีเหลืองอ่อน เบากว่าน้ำ มีกลิ่นหอมหรือกลิ่นเหมือนน้ำมันเบนซิน (Gasoline-like odor) เป็นสารไวไฟสูง ลุกติดไฟง่าย เป็นตัวทำละลายที่สำคัญในอุตสาหกรรมหลายประเภท

- การละลายน้ำ: 1780 มิลลิกรัม/ลิตร (ที่ 25 องศาเซลเซียส) ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ อีเทอร์ น้ำมัน อะซิโตน carbon disulfide, carbon tetrachloride และ glacial acetic acid
- น้ำหนักโมเลกุล: 78.1 กรัม/โมล
- ความเป็นกรดด่าง: ไม่พบข้อมูล
- ความถ่วงจำเพาะ: 0.88
- ความหนาแน่น: 0.8794 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร (ที่ 20 องศาเซลเซียส)
- ความหนาแน่นของไอ: 2.8
- จุดเดือด: 80 องศาเซลเซียส
- จุดหลอมเหลว: 6 องศาเซลเซียส
- จุดวาบไฟ: -11 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิที่ติดไฟได้เอง: 498 องศาเซลเซียส

Available uses/form/source

- เบนซีนถูกใช้เป็นตัวทำละลาย ใช้เป็นสาร Intermediateในกระบวนการผลิตสารเคมีชนิดอื่น เช่น พลาสติก โพลีเมอร์ การผลิตยา ยางสังเคราะห์ สีย้อมพลาสติก เป็นต้น ใช้เป็นสารเติมแต่งน้ำมัน อนุพันธ์เบนซีน เช่น สไตรีน ฟีนอล ใช้ในการผลิตโพลีเมอร์ พลาสติก เรซิน กาว เป็นต้น
- เบนซีน Nitration grade จะมีความบริสุทธิ์มากกว่า 99% แต่ถ้าเป็น 'Benzol 90' จะมีเบนซีน 80-85%, โทลูอีน 13-15% และไซลีน 2-3%
- เบนซีนส่วนใหญ่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบผ่านกระบวนการ Catalytic reformingในธรรมชาติพบได้ในภูเขาไฟและน้ำมันดิบ นอกจากนั้นยังพบได้ในผู้ที่สูบมอระกู่ (Hookah smoke)

Health Effect and management

อวัยวะเป้าหมาย

- ระบบทางเดินหายใจ
- ตา
- ผิวหนัง
- ระบบทางเดินอาหาร

PDF Compressor Free Version

- ระบบหัวใจและหลอดเลือด
- ระบบประสาทส่วนกลาง
- ระบบเลือดและไขกระดูก

อาการพิษเฉียบพลัน

สัมผัสทางตา: หากกระเด็นเข้าตาจะทำให้เกิดการระคายเคือง ปวดแสบร้อน ตาพร่ามัว

สัมผัสทางผิวหนัง: ระคายเคืองต่อผิวหนังมาก อาจเกิดแผลไหม้จากสารเคมี เกิดตุ่มพองผื่นแดง บวม ผิวหนังอักเสบ การสัมผัสทางผิวหนังอาจก่อให้เกิดพิษเชิงระบบได้ (Systemic toxicity)

สัมผัสทางการกิน: หากกินเข้าไปจะระคายเคือง ปวดแสบร้อนในปากในคอ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เอนไซม์ตับผิดปกติ และเกิดพิษต่อระบบร่างกายทั่วไปได้

สัมผัสทางการหายใจ: หากสูดดมจะระคายเคืองทางเดินหายใจ ทำให้ไอ เสียงแหบ แน่นหน้าอก เกิดปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) เกิดภาวะปอดอักเสบจากสารเคมี (Chemical pneumonitis) เกิดการบาดเจ็บของปอดแบบเฉียบพลัน (Acute lung injury) เลือดออกในถุงลมปอด (Alveolar hemorrhages) เกิดภาวะหายใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้

- ความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้เกิดพิษในมนุษย์ [TCLo- (INHALATION)] มีดังนี้ หากสัมผัส 100 ppm อาจเกิด กิจกรรมลดลง (depressed activity) คลื่นไส้อาเจียน ผื่น (dermatitis)

- หากสัมผัส 10 ppm 8 ชั่วโมงต่อวัน นาน 10 ปี (สัมผัสเป็นระยะ) อาจเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogenic) เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (leukemia) หากสัมผัส 150 ppm นาน 1 ปี (สัมผัสเป็นระยะ) อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบเลือด (blood changes) และอุณหภูมิกายสูง (body temperature increase)

- หากสัมผัส 200 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 78 สัปดาห์ (สัมผัสเป็นระยะ) อาจเป็นสารก่อมะเร็ง อาจเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดต่ำ

อาการเชิงระบบ

ระบบหัวใจและหลอดเลือด: อาจเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เช่น Ventricular fibrillation เนื่องจากเบนซีนทำให้หัวใจไวต่อเอพิเนฟรีนมากขึ้น (Epinephrine sensitization) และส่งผลต่อกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง ทำให้เสียชีวิตได้

ระบบประสาทส่วนกลาง: เช่นเดียวกับการสัมผัสตัวทำละลาย (solvents) ชนิดอื่น เบนซีนส่งผลต่อสมองทำให้รู้สึกเคลิบเคลิ้มในช่วงแรก จากนั้นจะปวดศีรษะ วิงเวียน บ้านหมุน หากได้รับปริมาณมากจะทำให้สับสน ซึม ชัก หมดสติไม่รู้สึกตัว สมองบวมและเสียชีวิตได้

อาการระยะยาว (Chronic exposure)

มักพบในผู้ได้สัมผัสเบนซีนจากการทำงาน ความเป็นพิษเกิดจากเมทาบอไลท์ของเบนซีน (ผ่านเอนไซม์ cytochrome P450 enzyme 2E1 และ Quinone oxidoreductase NQ 01) ได้แก่ Hydroquinone, catechol และ phenol ส่งผลต่ออวัยวะหลายระบบ

ระบบเลือดและไขกระดูก: มีผลกดไขกระดูก (Myelotoxicant effects) อาจทำให้เกิดภาวะไขกระดูกฝ่อ (Aplastic anemia) พบภาวะเม็ดเลือดขาวต่ำ โลหิตจาง เกล็ดเลือดต่ำ หรือภาวะพร่องเม็ดเลือดทุกชนิด (Pancytopenia) ทำให้เลือดออกผิดปกติ พบภาวะนี้ในเพศหญิงมากกว่าชาย ปัจจัยอื่น เช่น การตั้งครรภ์ การติดเชื้อ ภาวะพิษสุราเรื้อรัง เบนซีนยังอาจก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาวและมะเร็งต่อมน้ำเหลืองได้

ระบบประสาทส่วนกลาง: ในคนงานพบรายงานว่ามีอาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะหงุดหงิดฉุนเฉียวง่าย อ่อนเพลีย ไม่มีแรง และยังมีรายงานการพบผู้ป่วยเป็น Transversemyelitis

ระบบต่อมไร้ท่อ: พบว่าเกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน (Insulin-dependent diabetes mellitus)

ระบบทางเดินปัสสาวะ ไตและระบบสืบพันธุ์: พบรายงานการเกิดภาวะ Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria

PDF Compressor Free Version

(PNH) ภาวะ Goodpasture syndrome ไตวายเฉียบพลัน ภาวะหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ความรู้สึกทางเพศลดลง ประจำเดือนผิดปกติ ภาวะแท้งบุตร ภาวะทารกตายคลอด

การก่อมะเร็ง

International Agency for Cancer Research (IARC, 2018) มีการจัดอันดับของ benzene อยู่ในกลุ่มที่ 1 (Group 1) "เป็นสารก่อมะเร็งในมุษย์" โดยสัมพันธ์กับมะเร็งเม็ดเลือด เช่น Leukemia (Acute and chronic lymphocytic leukemia), Non-Hodgkin's Lymphoma, Myeloid metaplasia, Aplastic anemia และยังพบรายงานผู้ป่วยมะเร็งถุงน้ำดี (Gallbladder cancer)

การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล

นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีการปนเปื้อนสารนี้

1. หากเป็นการกิน ห้ามกระตุ้นให้อาเจียนเพราะจะทำให้สำลักได้
2. ในกรณีหายใจมีเสียงวี๊ด หรือหลอดลมตีบ ให้ยาขยายหลอดลมได้
3. ตรวจวัดติดตามสัญญาณชีพ และคลื่นไฟฟ้าหัวใจเนื่องจากอาจเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้
4. ในกรณีที่มีอาการแสบตา ตาแดง หากใส่คอนแทคเลนส์ ให้ถอดออกทันที แล้วล้างตาด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ (normal saline: NSS) โดยการให้น้ำไหลผ่านทันทีในปริมาณมากและอย่างน้อย 20 นาที หรือล้างจนอาการระคายเคืองตาลดลง
5. หากพบว่าผู้ป่วยมีการปนเปื้อนสารนี้ เช่น มีสารเคมีหกรดเสื้อผ้า ให้ผู้ป่วยถอดเสื้อผ้าออกทั้งหมด และรีบล้างตัวด้วยน้ำสะอาดและสบู่อย่างน้อย 20 นาที (เนื่องจากสารชนิดนี้เป็นไฮโดรคาร์บอน การใช้สบู่ทำให้ลดการปนเปื้อนได้ง่ายขึ้น)
6. แต่หากเกิดแผลไฟไหม้ ใช้น้ำเย็นล้างแผลทันทีนานเท่าที่จะทำได้ อย่าถอดเสื้อผ้าที่ติดกับผิวหนังออก
7. อาการของผู้สัมผัสสารเคมี (จากการหายใจกินสัมผัส) อาจแสดงออกภายหลัง
8. หลีกเลี่ยงการทำให้เกิดประกายไฟ เนื่องจากอาจติดไฟและระเบิดได้ และควรอยู่เหนือลม
9. แจ้งเจ้าหน้าที่/บุคลากรทางการแพทย์ให้ทราบชนิดและอันตรายของสารเคมี รวมทั้งมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองอย่างเหมาะสม

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข

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

1. เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ปฏิบัติการ ณ จุดเกิดเหตุให้อยู่ Cold zone และใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C
2. กรณีที่ผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลแล้ว ถ้าผู้ป่วยยังไม่ผ่านการล้างตัว หรือล้างแล้วแต่ยังไม่สะอาด ให้ล้างตัวใหม่ทุกครั้งก่อนเข้าห้องฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ช่วยล้างตัว ต้องใส่ชุดป้องกันสารเคมีระดับ C ตามชนิดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังตาราง

ตารางที่ 1.4 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับสาร Benzene

	ใช้ Air purifying respirator ไส้กรองที่ตรงชนิดสารเคมี ตามมาตรฐานของ NIOSH (US) หรือ CEN (EU)
	สวมใส่ถุงมือ Fluorosolv, Nitrile+PVC, Vinyl หรือชนิดอื่นๆที่ระบุว่าทนได้ ไม่แนะนำให้ใช้ถุงมือ Butyl, Natural rubber, Neoprene, Nitrile

PDF Compressor Free Version

	สวมใส่ชุดป้องกันสารเคมี เช่น ชุด Polyurethane, Plastic Laminate หรือชนิดอื่นๆ ที่ระบุว่าทนได้, ไม่แนะนำให้ใช้ชุด PVC, Neoprene+PVC, Nitrile+PVC, Polyurethane+PVC
	สวมใส่แว่นครอบตาป้องกันสารเคมีหรือแว่นครอบตานิรภัย (Chemical goggles or safety glasses)

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

มีโอกาสปนเปื้อนต่อบุคลากรทางการแพทย์ได้ เนื่องจากสารสามารถระเหยได้ และก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุต่างๆ และผิวหนังได้ กรณีที่สัมผัสในรูปของเหลวหรือไอ ควรล้างตัวด้วยน้ำสะอาดและสบู่

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- *การตรวจทั่วไป*
  - o ตรวจวัดสัญญาณชีพและความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximetry)
  - o CBC, BUN/Cr, electrolyte, liver function test, blood glucose, UA
  - o 12-leads EKG และติดมอนิเตอร์ EKG
  - o Chest X-ray
- *ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker)*

  ต้องเก็บ Sample at end of shift
  - o Urine t,t-Muconicacid ค่า BEI = 500 ไมโครกรัม/กรัมครีเอทีนีน
  - o Urine S-phenylmercapturic acid (SPMA) ค่า BEI = 25 ไมโครกรัม/กรัมครีเอทีนีน

การรักษา

1. เฝ้าระวังสัญญาณชีพและระดับสติ
2. Life support – Airway, Breathing, Circulation, Disability (ABCD)โดยเฉพาะระบบหายใจและหัวใจ
3. เน้นการรักษาตามอาการและการรักษาแบบประคับประคอง ไม่มียาต้านพิษจำเพาะ
4. Decontamination (หากยังไม่ได้ทำหรือทำยังไม่ครบถ้วน)

• หากสัมผัสทางผิวหนัง: ถอดเครื่องนุ่งห่มและเครื่องประดับที่ปนเปื้อนออก ล้างตัวด้วยน้ำสะอาดและสบู่ 15 นาที ถ้ายังมีอาการปวดหรือระคายเคืองผิวหนังควรตรวจซ้ำอาจให้การรักษาด้วย Topical steroids หรือ Antihistamines

• หากสัมผัสทางตาหรือเยื่อบุอื่นๆ: ถอดคอนแทคเลนส์และล้างตาด้วยน้ำเกลือ (normal saline: NSS) หรือน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที ถ้ายังมีอาการแสบเคืองตาน้ำตาไหล ควรพบจักษุแพทย์

• หากกิน: ถ้ามาถึงรพ.ภายใน 1 ชั่วโมง อาจใส่ NG tube ขนาดเล็กเพื่อดูดเบนซีนออกจากกระเพาะอาหารเฉพาะในกรณีที่กินมาปริมาณมาก (มากกว่า 10 มิลลิลิตรหรือ 9 – 30 กรัม)โดยต้องแน่ใจว่าผู้ป่วยจะไม่สำลัก ถ้าระดับความรู้สึกตัวลดลงให้ใส่ท่อช่วยหายใจก่อนเพื่อ Protect airway Activated charcoal พิจารณาให้เฉพาะในรายที่กินปริมาณมากจนอาจเป็นอันตราย ขนาดที่ให้คือ 50 กรัมในผู้ใหญ่และ 0.5 - 1 กรัม/กิโลกรัม ในเด็ก ห้ามให้ถ้ายังอาเจียนมาก หรือยังไม่ได้ป้องกันทางเดินหายใจ (Protect airway)

• หากสัมผัสทางหายใจ (ไอระเหย): นำผู้ป่วยออกจากที่เกิดเหตุ สังเกตสัญญาณชีพและความอิ่มตัวของออกซิเจน เฝ้าระวังการหายใจผิดปกติ

5. ถ้าหายใจผิดปกติ อาจเกิดจากภาวะปอดอักเสบจากการสูดสำลักลงปอด (Aspiration pneumonitis) การรักษาให้ 100% humidified O_2 ถ้าเกิดภาวะหลอดลมตีบ หายใจมีเสียงวี๊ด ให้รักษาด้วยยาพ่นขยายหลอดลมชนิด Inhaled bata 2 agonist อาจพิจารณาให้ Corticosteroids ในรายที่อาการรุนแรง และอาจจำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจ

PDF Compressor Free Version

6. ถ้าชัก

• ให้ Diazepam ทางหลอดเลือดดำ

- ผู้ใหญ่: 5-10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ซ้ำได้ทุก 5-20 นาที

- เด็ก: 0.1-0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ช้าๆ ใน 2-5 นาที สูงสุดไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/โดส และให้ซ้ำได้ทุก 5 – 10 นาที ถ้ายังไม่หยุดชัก

• ถ้าไม่สามารถให้ทางหลอดเลือดดำได้ ในผู้ป่วยเด็ก: อาจให้ Diazepam ทางทวารหนัก

- อายุ 2 -5 ปี: 0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

- อายุ 6 -11 ปี: 0.3 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

- อายุ >12 ปี: 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

• หรืออาจให้ Midazolam (Dormicum) ทางกล้ามเนื้อ

- ผู้ใหญ่: 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สูงสุดไม่เกิน 10 มิลลิกรัม

- เด็ก: 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สูงสุดไม่เกิน 7 มิลลิกรัม

• ถ้าให้ Diazepam 30 มิลลิกรัมในผู้ใหญ่ หรือ 10 มิลลิกรัมในเด็ก แล้วยังไม่หยุดชัก ให้ใส่ท่อช่วยหายใจและให้ Phenobarbital หรือ Propofol ทางหลอดเลือดดำ

• เจาะเลือดตรวจน้ำตาล (POCT – Glucose), Electrolyte, CPK ร่วมกับประเมินภาวะ Hypoxia

7. ติดมอนิเตอร์ EKG ระวังภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ หลีกเลี่ยงการให้ยา Epinephrine หากไม่ได้ใช้เพื่อ CPR เนื่องจากเบนซีนทำให้กล้ามเนื้อหัวใจไวต่อ Catecholamines มากขึ้น

8. ถ้าเกิด Ventricular arrhythmia และผู้ป่วยอาการไม่คงที่ (Unstable rhythms) ให้ทำการกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า (Cardioversion) ทันที, ถ้าเป็น Stable monomorphic ventricular tachycardia อาจให้ยา Lidocaine หรือ Amiodarone

• Lidocaine ใช้รักษา VT หรือ VF:

- ผู้ใหญ่: 1 - 1.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ (IV push) ในภาวะ refractory VT/VF ให้เพิ่มได้อีก 0.5 - 0.75 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ ทุก 5 – 10 นาที สูงสุดไม่เกิน 3 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

- เด็ก: 1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (IV/IO bolus) จากนั้นให้ต่อ 20 - 50 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/นาที

• Amiodarone

- ในภาวะ pulseless VT, VF ที่ไม่ตอบสนองต่อการ defibrillation

• ผู้ใหญ่: 300 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ใน dose แรก อาจให้ซ้ำอีก 150 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำ ใน dose ที่สอง

• เด็ก: 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ (IV bolus) อาจให้ซ้ำได้อีก 2 ครั้ง จนถึง 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

- ในภาวะ Stable monomorphic ventricular tachycardia (VT)

• ผู้ใหญ่: 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ (IV drip) > 10 นาทีให้ซ้ำได้ จากนั้นให้ต่อ 1 มิลลิกรัม/นาที (IV infusion x 6 hours) และให้ต่อ 0.5 มิลลิกรัม/นาที โดยโดสสูงสุดไม่เกิน 2.2 กรัมใน 24 ชั่วโมง (Maximum total dose 2.2 grams)

• เด็ก: 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำใน 20 - 60 นาที สูงสุดไม่เกิน 300 มิลลิกรัม/โดส (Maximum 300 mg/dose)

9. ปรึกษาศูนย์พิษวิทยาฯ ถ้าไม่แน่ใจในการวินิจฉัยหรือรักษา

ภาวะแทรกซ้อนในระยะยาว (Long term sequelae/complication)

เป็นสารก่อมะเร็ง เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาว และส่งผลกระทบต่อการทำงานของไขกระดูก

PDF Compressor Free Version

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

• ถ้าไม่มีอาการผิดปกติ ประวัติสัมผัสเบนซีนปริมาณน้อยโดยไม่ตั้งใจ สามารถให้สังเกตอาการเองที่บ้านได้หรือรับไว้ในหอผู้ป่วยสังเกตอาการเป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง ถ้าอาการปกติให้กลับบ้านได้ และนัดติดตามตรวจ chest X- ray หลัง 24 ชั่วโมง

• ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการในช่วงแรกควรได้รับการติดตามอาการใน 6-8 ชั่วโมงแรกหลังได้รับสาร และนัดอีกครั้งที่ 24 ชั่วโมง

• เนื่องจากเป็นสารที่ก่อมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้ จึงควรนัดตรวจติดตามในระยะยาว (Follow up CBC)

อาการที่ควรพบแพทย์ (หลังกลับบ้าน)

• อาการทางตา: แสบเคืองตามาก ตาแดง น้ำตาไหล มีอาการดวงตาแพ้แสง

• ผิวหนัง: ระคายเคือง มีผื่น หรือปวดมากขึ้น

• ระบบทางเดินหายใจ: ไอและมีเสมหะมากขึ้น แน่นหน้าอก หายใจลำบาก หอบเหนื่อยมากขึ้น

• ระบบทางเดินอาหาร: ปวดท้อง คลื่นไส้อาเจียน

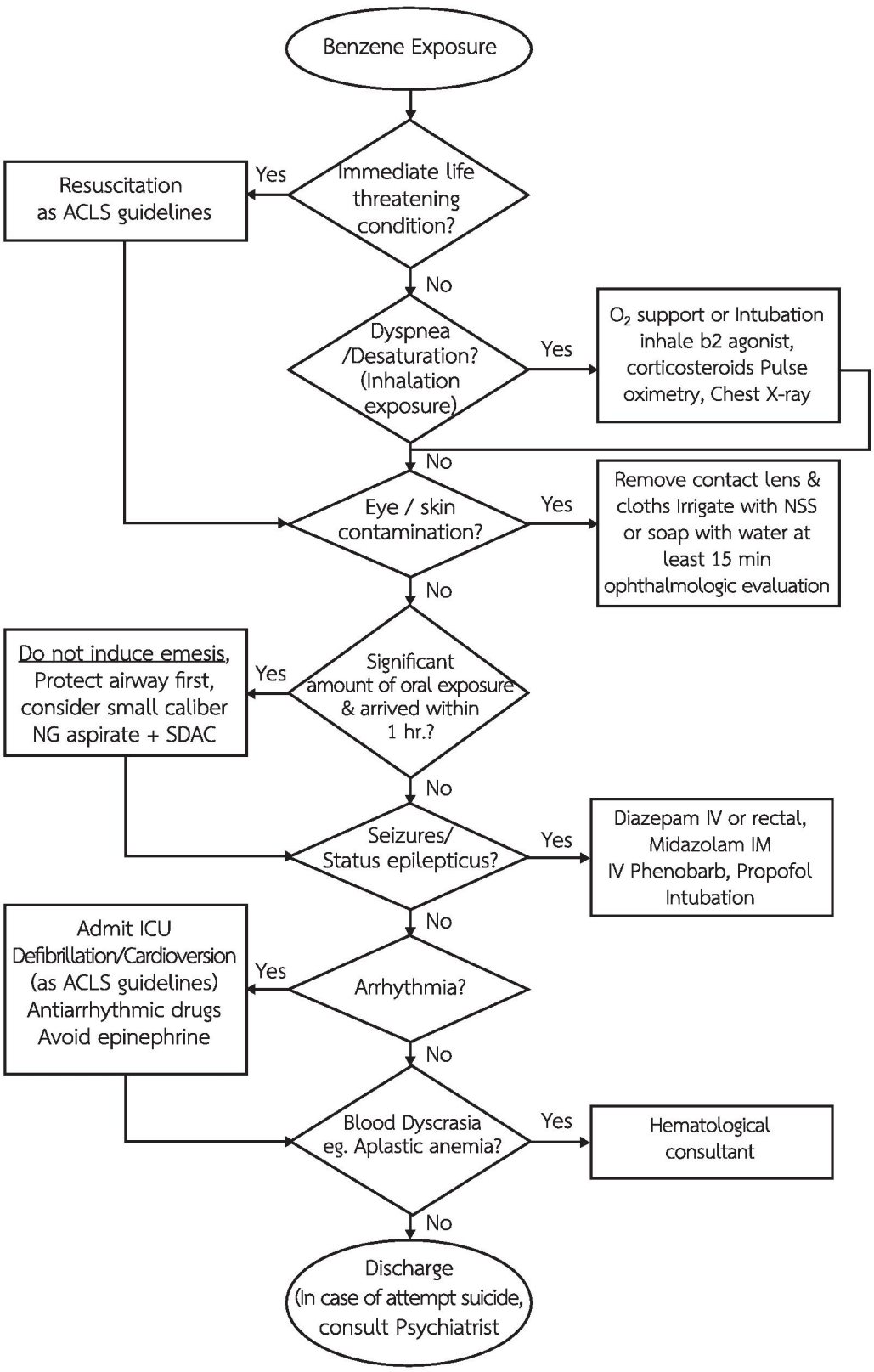
• ระบบประสาท: ซึมลง ความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง ชัก

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. Benzene. In: IBM Micromedex® POISINDEX® (electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: https://www.micromedexsolutions.com/ (cited: 08/11/2018).
2. Benzene. In: IBM Micromedex® TOMES® System(electronic version). IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: https://www.micromedexsolutions.com/ (cited: 08/11/2018).
3. Emergency Response Guidebook 2016
4. NIOSH POCKET GUIDE TO CHEMICAL HAZARDS. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, September 2007, DHHS (NIOSH) Publication No. 2005-149

PDF Compressor Free Version

แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่สัมผัสสาร Benzene



PDF Compressor Free Version

Order for Benzene Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
Progress note SpO_2.....% EKG..... Eyes:..... Skin: ..... Lungs: ..... CVS: ..... GI tract: .... Neurological status		**INVESTIGATION** - Pulse oximeter (O_2 sat.....%) - 12-leads EKG - Chest X-ray - CBC ☐ monitor EKG ☐ POCT Glucose ☐ ABG ☐ Electrolyte, BUN, Cr, LFT ☐ UA ☐ Urine t,t-Muconicacid ☐ Urine S-phenylmercapturic acid **TREATMENT** ☐ Eye irrigation with NSS for 15-20 min. ☐ Skin decontamination with soap & water for 15-20 min. ☐ dT or TT 0.5 mL IM stat (in case of burn) ☐ O_2 supplement by ..... Flow ..... LPM ☐ Salbutamol.....(mg/ml/ NB) q.....hr. prn for wheezing ☐ Dexamethasone.....mg. IV ..... ☐ Endotracheal intubation No. ..... Depth .....cm ☐ Ventilator setting ..... ☐ ..... 1000 mL IV drip ..... mL/hr ☐ Observe neurological signs & seizures ☐ Diazepam (Adult) 10 mg IV (Ped.) 0.1 - 0.5 mg/kg IV for seizure **CONSULTATION** ☐ Medicine ☐ Surgery ☐ Eye ☐ ศูนย์พิษฯ ☐ Occ.Med. ☐ Cardio. ☐ Neuro. ☐ Hemato. ☐ Psychiatrist		- NPO - Record vital signs, I/O - Observe การหายใจ - Observe Neuro. signs - Observe seizures - ..... Medication - ..... - ..... - ..... - .....
Department of service	**Ward**		**Physician**	
Name of patient	**Age**		**HN**	

PDF Compressor Free Version

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

Doctor Treatment Record for Benzene exposure

History:.....

.....

Physical Examination

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

O_2 sat.....%

( ) GA: cyanosis, tachypnea, NORMAL

( ) Eye: conjunctivitis, corneal burn, lacrimation, impaired vision, NORMAL

( ) Respiratory: Upper: stridor, aphonia

Lower: abnormal breath sound .....

....., NORMAL

Cardiovascular : arrhythmia

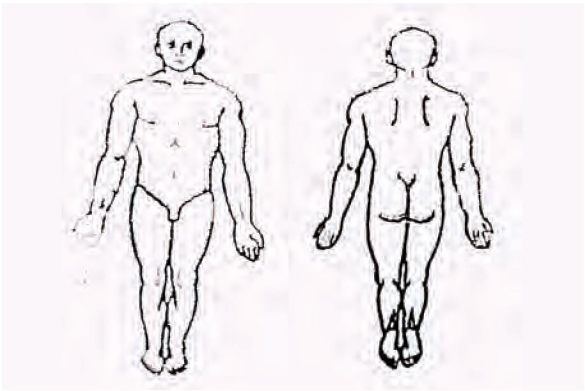
( ) Skin: rash, swelling, ulceration, burning,.....

( ) Other system or associated injuries.....

.....

.....

.....



Investigation:.....

.....

Management:.....

.....

.....

.....

Signature.....

Date.....**time**.....