

Hydrogen fluoride และ Hydrofluoric acid

นายแพทย์สัมพันธ์ โฉมฉาย

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สูตรโครงสร้าง HF

Hydrogen fluoride

CAS No. 7664-39-3 UN No. 1052 (class 8)

ชื่ออื่นๆ Hydrogen fluoride anhydrous

Hydrofluoric acid

CAS No. 7664-39-3 UN No. 1786 (class 8)

ชื่ออื่นๆ กรดกัดแก้ว กรดกัดลายกระจก กรดกัดสนิม fluorohydric acid, aqueous hydrogen fluoride, fluorwasserstoffsäuve, acide hydrofluorique, acide fluorhydrique, acide fluorique

ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

HF มวลโมเลกุล 20.01

Hydrogen fluoride เป็นแก๊สที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน และมีฤทธิ์ระคายเคือง

กรด hydrofluoric เป็นกรดอ่อนที่มี pKa 3.19 โดยแตกตัวในน้ำดังสมการ $HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$

จุดเดือด: 19.54°C จุดหลอมเหลว : -83°C

Vapor pressure 150 mm (สารละลาย 70% ที่ 26.7°C) และ 70 mm (สารละลาย 70% ที่ 20.0°C)

การละลาย ละลายได้ดีทั้งในน้ำและแอลกอฮอล์

กรด hydrofluoric 48% มีความหนาแน่น 1.15 g/mL

Available uses/form/source

• hydrofluoric acid ซึ่งความเข้มข้นที่พบบ่อยได้แก่ 0.5%, 8%, 20%, 50% และ 70% สารประกอบ hydrogen fluoride มาจากการสังเคราะห์โดยการผสมสารประกอบ calcium fluoride (CaF₂) ด้วย sulfuric ที่อุณหภูมิ 256 °C หรือเป็นผลพลอยได้จากการสังเคราะห์กรด phosphoric จากแร่ fluoroapatite (Ca₅(PO₄)₃F)

• hydrofluoric acid ได้จากการละลายสารประกอบ hydrogen fluoride ในน้ำสารกลุ่มนี้อาจพบได้ในโรงงาน อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมครัวเรือน และในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือนดังนี้ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม อุตสาหกรรมโลหะและการชุบโลหะ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตฟีนอลอม การฟอกหนัง การทำความสะอาดหินอ่อนและหินทราย การทำความสะอาดรถยนต์และการกำจัดคราบในห้องน้ำ

Health Effect (Acute Exposure) and management

อวัยวะเป้าหมาย

- Local effects ผิวหนัง ตา ทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร(จากการกิน)
- Systemic effects ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในเลือด ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทกลาง

อาการพิษเฉียบพลัน

หายใจ: เกิดจากการสัมผัสก๊าซ hydrogen fluoride หรือไอระเหยจากกรด hydrofluoric ทำให้เกิดอาการแสบตา แสบจมูก น้ำมูกและน้ำตาไหล หายใจลำบาก แสบคอ เสียงแหบ ผู้ที่สัมผัสทางการหายใจมักพยายามหลบหนีจากการสัมผัสโดยเร็วเพราะกรดนี้มีคุณสมบัติเตีอนที่ดีโดยทำให้เกิดกลิ่นฉุนอาการระคายเคืองที่ระดับเพียง 0.4 ppm หากสัมผัสที่ความเข้มข้นสูงหรือสัมผัสเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดอาการเจ็บหน้าอก ไอ หายใจลำบาก หลอดลมอักเสบ อาจเกิดภาวะปอดอักเสบและปอดบวมน้ำ จนเกิดการหายใจล้มเหลวได้ การเปลี่ยนแปลงที่ปอดอาจเกิดขึ้นช้าๆในเวลา 12-36 ชั่วโมงหลังการ

สัมผัส ความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ทำให้เสียชีวิตได้จากการสัมผัสเป็นเวลา 15 นาทีได้แก่ความเข้มข้น 50-250 ppm. การสัมผัส hydrogen fluoride และกรดhydrofluoric ทางหายใจทำให้เกิดพิษตามระบบได้

ผิวหนัง : อาการจากการสัมผัสกรด hydrofluoric ที่ผิวหนัง ในระยะเฉียบพลันขึ้นกับระดับความเข้มข้นของกรด hydrofluoric ที่สัมผัสหากความเข้มข้นของกรดสูง (>50%) อาการระคายเคือง เจ็บ แสบมักเกิดขึ้นทันที มีการบวมและพองของผิวหนัง อาการปวดของผู้ป่วยมักรุนแรงมากแม้ผิวหนังที่สัมผัสเป็นส่วนเล็กน้อย และผิวหนังบริเวณที่สัมผัสมักเปลี่ยนเป็นสีขาวหรือเทา การสัมผัสกรดhydrofluoric ความเข้มข้น20-50%อาการปวดและบวมอาจเกิดขึ้นช้าในเวลา 8-10 ชั่วโมง การสัมผัสกรดความเข้มข้นต่ำกว่า 20% อาจมีการเจ็บน้อยและเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปในเวลา 8-24 ชั่วโมง โดยที่มีการทำลายเนื้อเยื่อด้วยซึ่งลักษณะการสัมผัสแบบนี้อันตรายมากเพราะผู้ป่วยมักไม่รู้สึกรถึงการสัมผัสและไม่เริ่มการดูแลรักษาที่เหมาะสม การเกิดพิษตามระบบอาจเกิดขึ้นควบคู่ไปในขณะที่ผู้ป่วยสัมผัสกรด hydrofluoric ทางผิวหนังด้วยโดยการสัมผัสกรด hydrofluoric ที่สามารถทำให้เกิดพิษตามระบบได้ ได้แก่

- การสัมผัสกรด hydrofluoric ความเข้มข้น 50 หรือมากกว่า
- การสัมผัสกรด hydrofluoric $\geq 1\%$ พื้นที่ผิวกาย

ตา : การสัมผัสกรด hydrofluoric ทำให้เกิดอาการแสบตา ปวดลูกตา อาการบวมของลูกตาและเนื้อเยื่อรอบๆ ตา กินหรือกลืน : การกลืนกรด hydrofluoric อาจทำให้เกิดอาการแสบปาก คอ เจ็บหน้าอก ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย และเกิดภาวะเลือดออกในทางเดินอาหาร การสูดสูดในทางเดินหายใจอาจทำให้เกิดการหายใจล้มเหลว การสัมผัสกรด hydrofluoric ทางหายใจทำให้เกิดพิษตามระบบได้

อาการตามระบบจากการสัมผัสกรด hydrofluoric ได้แก่ การเกิดภาวะ hypocalcemia, hypomagnesemia และ hyperkalemia ผลแทรกซ้อนที่ตามมาได้แก่ ภาวะช็อค หัวใจเต้นผิดจังหวะ ภาวะซึม หมดสติและชัก การเปลี่ยนแปลงทางคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นลักษณะเตือนให้รีบรักษาอาการตามระบบจากภาวะพิษได้แก่ การมีช่วงQT และ QRS กว้าง และการมี T wave สูงขึ้น

อาการระยะยาว


การสัมผัส hydrogen fluoride หรือไอจากกรด hydrofluoric ระยะยาวอาจทำให้เกิดภาวะ พิษจากfluoride (fluorosis) ฟันเป็นจุดและคราบเหลือง กระดูกพรุนและข้อเสื่อม

การก่อกัมเร่ง Hydrogen fluoride และ hydrofluoric acid ไม่จัดเป็นสารก่อกัมเร่ง




การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล:

1. ดูแลทางเดินหายใจ การหายใจ และระบบไหลเวียน (A-B-C; airway breathing circulation)
2. ถอดเสื้อผ้าที่มีการปนเปื้อน และพยายามชำระการปนเปื้อนด้วยน้ำจำนวนมาก หลังจากนั้นควรมีการชโลม 2.5% calcium gluconate (เตรียมโดยผสม10% calcium gluconate ปริมาตร 1 ส่วนใน K-Y (หรือwater-based gel ปริมาตร 3 ส่วน) บนผิวหนังที่มีการสัมผัสกรด hydrofluoric
3. หากผู้ป่วยกลืนกรด hydrofluoric ห้ามทำให้อาเจียนและอาจพิจารณาให้ผู้ป่วยดื่มยาเคลือบกระเพาะอาหารที่มีส่วนผสมของ magnesium hydroxide และ aluminum hydroxide หรือยา milk of magnesia ประมาณ 200 mL หรือนมปริมาณประมาณ 200 มิลลิลิตร
4. หากผู้ป่วยสัมผัสกรด hydrofluoric ที่ตาควรล้างตาด้วยน้ำจำนวนมาก

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข : ให้ใส่ PPE ชุด C

	Air purifying respirator ที่มี cartridge สำหรับ organic vapor หรือ acid gas หรือ cartridge สำหรับ HF
---	--

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ทางสาธารณสุข : ให้ใส่ PPE ชุด C (ต่อ)

	ถุงมือ nitrile
	Chemical resistant coverall และ chemical resistant boots
	Face shield หรือ แว่นตากันสารเคมี (vapor-tight chemical goggles)

การปนเปื้อนทุติยภูมิ

กรด hydrofluoric สามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนทุติยภูมิได้และมีความเป็นพิษสูง

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

• ผู้ป่วยทุกรายที่สัมผัส hydrogen fluoride และ กรด hydrofluoric ในระดับที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดพิษตามระบบควรได้รับการตรวจระดับ calcium, magnesium และ potassium ในซีรัมและตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผู้ป่วยที่สัมผัสทางการหายใจควรได้รับการเอกซเรย์ปอด oxygen saturation และ arterial blood gas

การรักษา

การรักษาการสัมผัสกรด hydrofluoric ที่ผิวหนัง ล้างผิวหนังที่สัมผัสกรดด้วยน้ำหรือ normal saline

จำนวนมากเป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที หลังจากนั้นให้การรักษาด้วยการชโลม 2.5% calcium gluconate gel (เตรียมโดยผสม 10% calcium gluconate ปริมาตร 1 ส่วนใน K-Y (หรือ water-based gel) ปริมาตร 3 ส่วน) จำนวนมาก ซึ่งหากการรักษาได้ผลผู้ป่วยควรมีอาการปวดบริเวณที่สัมผัสกรดลดลงจนหายไป ดังนั้นจึงไม่ควรให้การรักษาภาวะปวดบริเวณที่สัมผัสกรดด้วยการทำ nerve block เพราะอาการปวดเป็นสิ่งบ่งชี้ที่สำคัญของประสิทธิภาพการรักษา หากผู้ป่วยสัมผัสกรดบริเวณเล็บควรพิจารณาถอดเล็บนั้นเพื่อให้การรักษาด้วย calcium gluconate ได้ผลดี

หากอาการปวดไม่ทุเลาลงในเวลา 30 นาทีหลังจากรักษาด้วย 2.5% calcium gluconate gel แพทย์อาจพิจารณาดำเนินการ ดังนี้

1. การฉีดสารละลาย calcium gluconate 5% ในชั้นใต้ผิวหนัง (Subcutaneous infiltration of 5% calcium gluconate) ทำโดยการบริหารสารละลาย 5% calcium gluconate (เตรียมโดยผสม 10% calcium gluconate 10 ml ใน normal saline 10 ml) โดยการฉีดในชั้น subcutaneous บริเวณโดยรอบผิวหนังที่สัมผัสกรดในปริมาณไม่เกิน 0.5 ml ต่อพื้นที่หนึ่งตารางเซนติเมตร ด้วยการใช้อ็เข็มฉีดยาขนาดเล็ก (ขนาด 27-30) หากการรักษาด้วยวิธีนี้ได้ผล ผู้ป่วยจะทุเลาอาการปวดลงทันที

2. การบริหารสารละลาย calcium gluconate ทางหลอดเลือดแดง หรือหลอดเลือดดำด้วยเทคนิค Modified Bier Block

2.1 การบริหารสารละลาย calcium gluconate ทางหลอดเลือดแดง (Intra-arterial infusion of calcium gluconate solution) ทำโดยการบริหาร calcium gluconate ผ่าน catheter ที่วางผ่านหลอดเลือดแดง radial โดยให้ตำแหน่งของปลายท่อลึกลงประมาณ 5 cm หากบริเวณของการสัมผัสกรดอยู่ที่นิ้วชี้ นิ้วกลางและนิ้วนาง และวางท่อลึกลงถึงหลอดเลือดแดง brachial ถ้าสัมผัสกรดที่นิ้วนางและนิ้วก้อย สารละลายที่ใช้ ได้แก่ สารละลาย 2% calcium gluconate 50 ml (เตรียมโดยผสม 10% calcium gluconate 10 ml ใน 5% dextrose/water 40 ml) โดยบริหารในเวลา 4 ชั่วโมง

2.2 การบริหารสารละลาย calcium gluconate ทางหลอดเลือดดำด้วยเทคนิค Modified Bier Block (Intravenous regional infusion of calcium gluconate) เตรียมหลอดเลือดดำโดย

- 2.2.1 การวางแทงสาย catheter ทางหลอดเลือดดำที่หลังมือข้างที่สัมผัสกรด hydrofluoric
- 2.2.2 พัน cuff ของ sphygmomanometer ที่บริเวณเหนือข้อพับศอกของแขนข้างที่สัมผัสกรด
- 2.2.3 ดำเนินการไล่เลือดจากหลอดเลือดดำชั้นตื้นโดยการพัน elastic bandage จากปลายมือจนถึงข้อ

Sphygmomanometer cuff

- 2.2.4 เพิ่มความดันใน cuff จนถึง 100 มิลลิเมตรปรอทเหนือความดัน systolic แล้วรัดค้างไว้
- 2.2.5 คลายผ้า elastic bandage ออกหลังจากนั้นจึงเริ่มบริหารสารละลาย 2% calcium gluconate 50 ml

(เตรียมโดยผสม 10% calcium gluconate 10 ml ใน 5% dextrose/water 40 ml) จนหมด และรัด sphygmomanometer ค้างไว้ 25 นาที แล้วจึงค่อยลดความดันใน cuff โดยลดประมาณปรอททุกๆ 1 นาที แล้วจึงถอด cuff ออก ในระหว่างการรัดผู้ป่วยจะปวดแขนที่ถูกรัดมาก แต่วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้ผลดีและมีการศึกษาว่าใช้ทดแทนการบริหารยาทางหลอดเลือดแดงได้ และอาจต้องบริหารยาแก้ปวดเพื่อบรรเทาอาการแก่ผู้ป่วย

การรักษาการสัมผัสกรด hydrofluoric ทางการหายใจ ผู้ป่วยที่มีประวัติการสัมผัส hydrogen fluoride หรือกรด hydrofluoric อย่างชัดเจนหรือมีอาการระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนต้นหลังจากการสัมผัส ควรได้รับการรักษาด้วยการพ่น 2.5% calcium gluconate (10% calcium gluconate 0.8 ml ในน้ำ 2.4 ml) ทาง nebulizer หากผู้ป่วยมีเสียงแหบและมีอาการหายใจเข้าแล้วมีเสียงดัง (stridor) ควรให้การรักษาด้วยการพ่น epinephrine 1:1000 5 ml (5 mg) โดยไม่เจือจางทาง nebulizer และพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจด้วย หากผู้ป่วยมีอาการหลอดลมหดเกร็งควรให้การรักษาด้วย salbutamol 2.5 mg/2.5 ml nebule โดย nebulization

การรักษาการสัมผัสกรด hydrofluoric ที่ตา ควรล้างตาด้วยน้ำหรือ normal saline ปริมาตร 1-2 ลิตร หลังจากนั้นควรล้างตาด้วย 1% calcium gluconate solution (เตรียมโดยผสม 10% calcium gluconate 50 ml ใน normal saline 450 ml) และควรปรึกษาจักษุแพทย์ทันที หากผู้ป่วยต้องรอพบจักษุแพทย์เป็นเวลานานการรักษาด้วย 0.5% tetracaine eye drop 2-3 หยดอาจช่วยทุเลาอาการปวดได้

การรักษาการกลืนกรด hydrofluoric แพทย์ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำหรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของ magnesium hydroxide และ aluminum hydroxide หรือยา milk of magnesia ประมาณ 200 ml และพิจารณาส่องกล้องเพื่อวินิจฉัยภาวะกัฏกร่อนในทางเดินอาหาร หากผู้ป่วยมีการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนต้นควรใส่ endotracheal tube

การรักษาภาวะพิษตามระบบจากการสัมผัสกรด hydrofluoric ผู้ป่วยที่อาจเกิดพิษตามระบบจากการสัมผัส hydrogen fluoride หรือกรด hydrofluoric ควรได้รับการตรวจระดับ calcium, magnesium และ potassium ในซีรัมและตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยเร็วที่สุด และควรได้รับการเฝ้าระวังอาการผิดปกติในโรงพยาบาลเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แพทย์สามารถเริ่มให้การรักษาโดยบริหาร 10% calcium gluconate 10 ml หากคลื่นไฟฟ้าหัวใจแสดงความผิดปกติ เช่น มีช่วง QT ยาวหรือผู้ป่วยมีอาการเกร็ง (tetany) โดยไม่ต้องรอการรายงานผลการตรวจ calcium ในซีรัมและอาจพิจารณาบริหารยาซ้ำหากยังมีความผิดปกติหรือหากผลการรายงานพบภาวะ hypocalcemia ผู้ป่วยควรได้รับการรักษาด้วย magnesium sulfate 50% 2-4 ml ในเวลา 10-20 นาที หากมีภาวะ hypomagnesaemia หากผู้ป่วยมีอาการมากอาจพิจารณาให้การรักษาด้วยการทำ hemodialysis โดยใช้ fluoride-free dialysate

ผลกระทบระยะยาว (Potential Sequelae)

ผู้ป่วยที่สัมผัสกรด hydrofluoric ที่ผิวหนังอาจเกิดภาวะผิดปกติของผิวหนัง เล็บ และ กระดูกได้ ผลแทรกซ้อนระยะยาวของการสัมผัส hydrogen fluoride หรือกรด hydrofluoric ทางการหายใจได้แก่ภาวะ restrictive lung disease การสัมผัส hydrogen fluoride หรือกรด hydrofluoric ที่ตาอาจทำให้เกิดกระจกตาขุ่นและเสียการมองเห็นถาวรได้ และการกลืนกรด hydrofluoric acid ทำให้เกิดภาวะ esophageal และ pyloric stenosis ได้

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

ผู้ป่วยที่อาจเกิดผลกระทบระยะยาวจากการสัมผัสที่ผิวหนัง การหายใจ ตา และการกลืนควรได้รับการนัดตรวจติดตาม

อาการที่ควรพบแพทย์ (หลังกลับบ้าน)

ผู้ป่วยควรพบแพทย์หากมีอาการดังนี้อยู่ภายใน 24 ชั่วโมงหลังการสัมผัส hydrogen fluoride หรือกรด hydrofluoric

- อาการหายใจลำบาก
- อาการเจ็บหรือแน่นหน้าอก
- อาการเสียงแหบ
- อาการเจ็บ ปวด บวม มีสีเปลี่ยนแปลงที่ผิวหนัง
- อาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย
- อาการแสบตา ปวดตา มีน้ำตาหรือขี้ตามากขึ้น

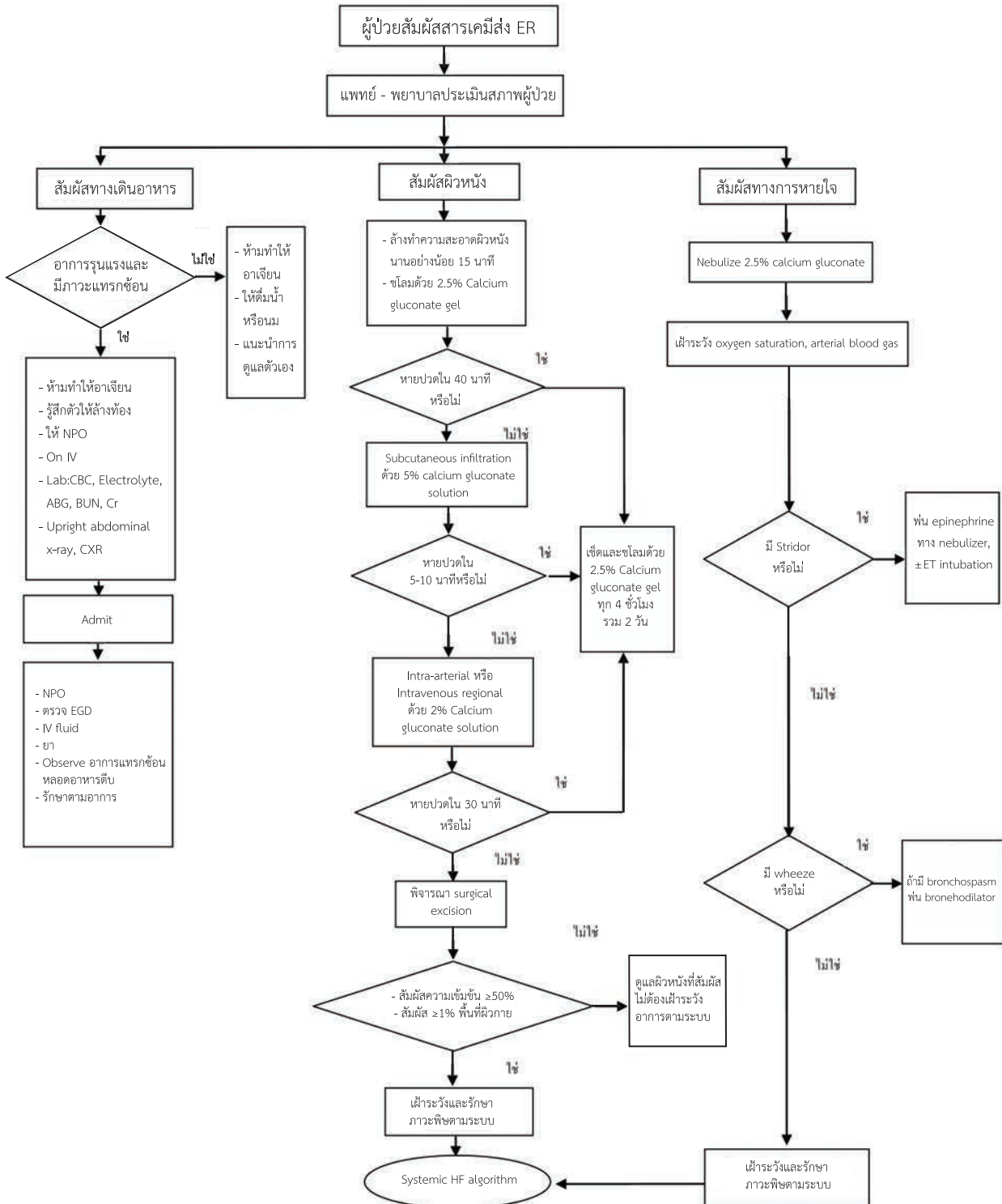
**ตารางที่ 6 สรุปลักษณะและสารละลาย calcium gluconate
ที่ใช้ในการรักษาภาวะสัมผัส hydrogen fluoride หรือ hydrofluoric acid**

การใช้งาน	เจล/สารละลาย	การเตรียม
- การขจัดผิวหนังที่สัมผัส HF	2.5% calcium gluconate gel	ผสม 10% calcium gluconate 100 ml ใน water-based gel 100 ml
- การล้างตาที่สัมผัส HF	1% calcium gluconate solution	ผสม 10% calcium gluconate 50 ml ใน normal saline 450 ml
- การฉีดในผิวหนังชั้น subcutaneous	5% calcium gluconate solution	ผสม 10% calcium gluconate 10 ml ใน normal saline 10 ml
- การทำ intra-arterial หรือ regional intravenous infusion	2% calcium gluconate solution	ผสม 10% calcium gluconate 10 ml ใน 5% dextrose/water 40 ml
- การพ่นทาง nebulizer	2.5% calcium gluconate solution	10% calcium gluconate 0.8 ml ในน้ำ 2.4 ml

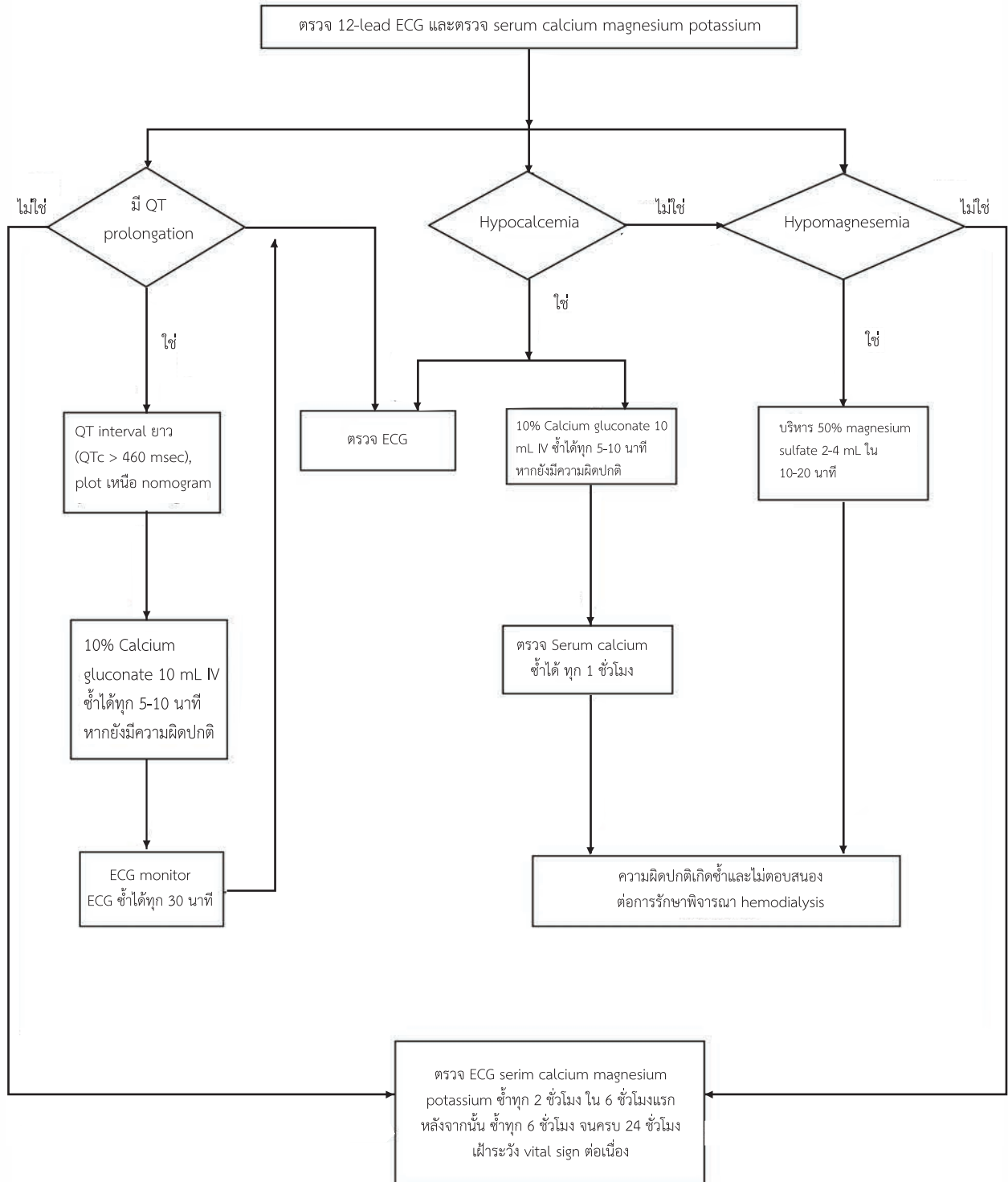
เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. Burd A. Hydrofluoric acid-revisited. *Burns*. 2004;30(7):720-2.
2. Burd A. Hydrofluoric acid burns: rational treatment. *J Burn Care Res*. 2009;30(5):908. Caravati EM. *Acute hydrofluoric acid exposure*. *Am J Emerg Med*. 1988;6(2):143-50.
4. Dunser MW, Ohlbauer M, Rieder J, Zimmermann I, Ruatti H, Schwabegger AH, et al. Critical care management of major hydrofluoric acid burns: a case report, review of the literature, and recommendations for therapy. *Burns*. 2004;30(4):391-8.
5. Kirkpatrick JJ, Burd DA. An algorithmic approach to the treatment of hydrofluoric acid burns. *Burns*. 1995;21(7):495-9.
6. Kirkpatrick JJ, Enion DS, Burd DA. Hydrofluoric acid burns: a review. *Burns*. 1995;21(7):483-93.
7. Sheridan RL, Ryan CM, Quinby WC, Jr., Blair J, Tompkins RG, Burke JF. Emergency management of major hydrofluoric acid exposures. *Burns*. 1995;21(1):62-4.
8. Strausburg M, Travers J, Mousdicas N. Hydrofluoric acid exposure: a case report and review on the clinical presentation and management. *Dermatitis*. 2012;23(5):231-6.
9. Summers A. Treating burns caused by hydrofluoric acid. *Emerg Nurse*. 2011;19(3):12-5.

แผนภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่สัมผัส Hydrofluoric acid (HF) - กรดกัดแก้ว



แผนภาพการรักษาภาวะพิษ Hydrogen fluoride และ Hydrofluoric acid ตามระบบ (Systemic HF algorithm)



Order for Hydrogen fluoride และ hydrofluoric acid Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;"><u>INVESTIGATION</u></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 other</p> <p><input type="checkbox"/> Pulmonary function test</p> <p style="text-align: center;"><u>TREATMENT</u></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"/> Other.....</p> <p style="text-align: center;"><u>CONSULTATION</u></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 Hydrogen fluoride และ hydrofluoric acid Poisoning

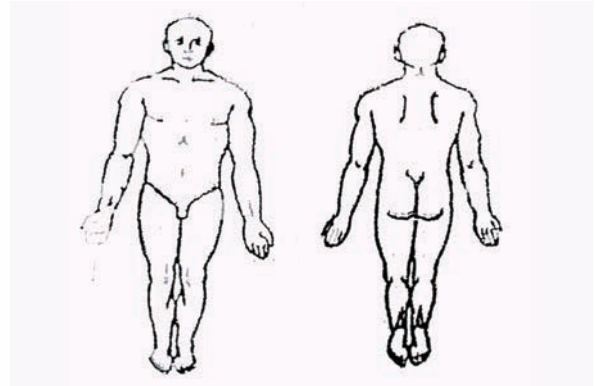
History:.....

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: ____:____