

## Cesium-137

นายแพทย์ฤทธิรักษ์ โธทอง

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนวมินทราธิวาส

สูตรโครงสร้าง (ไม่มีเนื่องจากเป็นธาตุเดี่ยวๆ)

CAS No. 7440-46-2 UN No. 1407

ชื่ออื่นๆ: Caesium-137

## ข้อมูลทั่วไปของสารเคมี

Cesium-137 เป็นโลหะอ่อนมาก สีทองเงิน จุดหลอมเหลวที่ 28.5 องศาเซลเซียส เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง แต่มักจะจับตัวกับคลอไรด์กลายเป็นผงผลึก ปล่อยรังสีเบต้าและแกมมา

## Available uses/form/source

- มีอยู่เล็กน้อยในเครื่องตรวจจับรังสี (Geiger-Mueller counter)
- เครื่องมือทางการแพทย์ใช้รักษามะเร็ง
- มาตรฐานวัดกระแสน้ำในท่อแม่เหล็กในโรงงาน
- ใช้วัดความหนาของสิ่งต่างๆ เช่น กระดาษ แผ่นโลหะ
- จากขบวนการฟิชชันของปฏิกิริยานิวเคลียร์พบได้ทั้งในโรงงานนิวเคลียร์และจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์

## Health Effect (Acute Exposure) and management

## อวัยวะเป้าหมาย

- Local effect: ผิวหนัง
- Systemic effect: ระบบเลือด ทางเดินอาหาร ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท

กลุ่มอาการเฉียบพลันจากรังสี (Acute radiation syndrome-ARS, radiation toxicity, radiation sickness)

ARS จะเกิดขึ้นได้ต้องมีภาวะ ดังนี้

1. ปริมาณรังสีต้องมีขนาดสูงพอ คือมักต้องเกิน 0.7 เกรย์ (Gray) หรือ 70 แรดส์ (rads)
2. แหล่งที่มาของรังสีเป็นจากภายนอก (จากภายในได้แต่ว่าพบได้น้อยมากๆ)
3. รังสีชนิดนั้นต้องเป็นแบบที่ทะลุทะลวงถึงอวัยวะภายในได้ ได้แก่ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา นิวตรอน
4. ส่วนของร่างกายเกือบทั้งหมด หรือทั้งหมดโดนรังสี มีไขเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่ง
5. รังสีทั้งหมดได้ถูกปล่อยออกมาในเวลาสั้นๆ ส่วนใหญ่เป็นนาที

3 กลุ่มอาการ จาก ARS

1. กลุ่มอาการกดไขกระดูก (ระบบเลือด) เกิดได้ตั้งแต่โดนรังสี 0.3 Gray หรือ 30 rads แต่มักมีอาการชัดเจนเมื่อได้เกิน 0.7 Gray หรือ 70 rads อาการแบ่งได้ 4 ระยะ

*ระยะแรก (Prodromal stage):* คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร เริ่มมีอาการได้ตั้งแต่ 1 ชั่วโมงถึง 2 วันหลังโดนรังสี อาการเป็นได้นานเป็นนาทีถึงหลาย ๆ วัน

*ระยะสอง (Latent stage):* เซลล์ต้นกำเนิดไขกระดูกตายไปเรื่อยๆ ระยะนี้จะเป็นอยู่ตั้งแต่ สัปดาห์แรกถึง 6 สัปดาห์ ผู้ป่วยอาจดูปกติหรือไม่มีอาการ

*ระยะสาม (Manifest illness stage):* เบื่ออาหาร มีไข้ อ่อนเพลีย ปริมาณเม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดงและเกร็ดเลือด ทั้งหมดลดระดับลงเรื่อยๆ ในเวลาหลายสัปดาห์ และจะเสียชีวิตในเวลา 2-3 เดือน ผู้ป่วยมักเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือด หรือเลือดออกมากและไม่สามารถหยุดได้

**ระยะฟื้นตัว (Recovery):** ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะหายจากภาวะที่ไขกระดูกโดนกด โดยจะดีขึ้นได้จากตั้งแต่ 2-3 สัปดาห์ ถึง 2 ปี (ผู้ป่วยราวครึ่งหนึ่งจะเสียชีวิตที่ 60 วัน หากได้รับรังสี 2.5-5 Gray – LD<sub>50/60</sub> = 2.5-5 Gray)

**2. กลุ่มอาการทางเดินอาหาร (Gastrointestinal syndrome)**

เกิดจากโดนรังสีเกิน 10 Gray (ส่วนน้อยเป็นได้ตั้งแต่ 6 Gray) ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักเสียชีวิตใน 2 สัปดาห์ จากการที่ระบบทางเดินอาหารและไขกระดูกโดนทำลายและไม่สามารถซ่อมแซมได้

**ระยะแรก (Prodromal stage):** คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ปวดท้อง ท้องเสีย เริ่มมีอาการภายใน 2-3 ชั่วโมง หลังโดนรังสี

**ระยะสอง (Latent stage):** เซลล์ต้นกำเนิดในไขกระดูกและเยื่อทางเดินอาหารตายไปเรื่อยๆ ระยะนี้ผู้ป่วยอาจดูปกติ หรือไม่มีอาการ ระยะนี้จะไม่เกิน 1 สัปดาห์

**ระยะสาม (Manifest illness stage):** เบื่ออาหาร มีไข้ อ่อนเพลีย ท้องเสีย ขาดน้ำ เกือบแฉะต่างๆ ผิดปกติ มักเสียชีวิตในเวลา 2 สัปดาห์ จากการติดเชื้อ ขาดน้ำ เกือบแฉะผิดปกติ

**ระยะฟื้นตัว (Recovery):** เสียชีวิตทั้งหมดหากได้รับรังสีเกิน 10 Gray (LD 100 = 10 Gray)

**3. กลุ่มอาการทางระบบหัวใจหลอดเลือดหรือระบบประสาท มักโดนรังสี > 50 Gray (บางคน > 20 Gray)**

**ระยะแรก (Prodromal stage):** วุ่นวายไม่ค่อยรู้ตัว คลื่นไส้อาเจียนถ่ายเหลวอย่างมาก ผิวใหม่ เกิดในเวลาเป็นนาที

**ระยะสอง (Latent stage):** กลับมามีอาการปกติได้ แต่มักไม่กี่ชั่วโมง

**ระยะสาม (Manifest illness stage):** อาเจียนท้องเสียหลายๆอีกครั้ง ร่วมกับมีชัก โคม่า มักเกิดภายใน 5-6 ชั่วโมง หลังโดนรังสี และมักเสียชีวิตใน 3 วัน

**ระยะฟื้นตัว (Recovery):** ไม่มี

**กลุ่มอาการด้านผิวหนังจากรังสี (Cutaneous Radiation Syndrome)**

มักเกิดจากการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่ผิวหนังหรือเสื้อผ้า บริเวณที่โดนรังสี จะเกิดการอักเสบ แดง มีการหลุดลอก ผมหหรือขนจะหลุดร่วง อาการแดงของผิวหนังอาจเกิดได้ตั้งแต่ 2-3 ชั่วโมงหลังโดนรังสี แล้วอาจเข้าสู่ช่วงที่ผิวหนังดูค่อนข้างปกติ จากนั้นผิวจะกลับมาแดงขึ้นมากๆ อีก ร่วมกับมีถุงน้ำและแผลอักเสบ (ulcer) ต่อมาอาจจะดีขึ้น หรืออาจนำไปสู่ผิวหนังเสียหายถาวร เช่น ต่อมเหงื่อโดนทำลาย ผิวหนังตาย มีการอักเสบเรื้อรัง เกิดพังผืด หรือผิวหนังฝ่อ

**ผลกระทบระยะยาว**

ตารางที่ 2 ประมาณการณ้ความเสี่ยงตลอดชั่วอายุไขต่อการเกิดมะเร็งที่ทำให้เสียชีวิตได้จากการรับรังสี ระยะเวลาสั้น

รับรังสีทั่วร่าง ระยะเวลาสั้น <sup>a</sup> [rads (Gray)]	ความเสี่ยงตลอดชั่วอายุไขต่อการเกิดมะเร็งที่ทำให้เสียชีวิตได้ จากการสัมผัสรังสีช่วงเวลานั้นๆ <sup>b</sup>
10 (0.1)	0.8
100 (1)	8
200 (2)	16
300 (3)	24 <sup>c</sup>
600 (6)	>40 <sup>c</sup>
1,000 (10)	>50 <sup>c</sup>





หมายเหตุ:

- a – ระยะเวลาสั้นหมายถึงการสัมผัสรังสีเฉพาะช่วงที่เหตุการณ์ด้านรังสีเกิดขึ้น
- b – ความเสี่ยงตลอดชั่วอายุไขต่อการเกิดมะเร็งที่ไม่ได้เกิดจากการสัมผัสรังสีประมาณร้อยละ 24; มะเร็งส่วนใหญ่กว่าจะเกิดขึ้นมักผ่านไป แล้วหลายสิบปี ยกเว้น มะเร็งเม็ดเลือดมักเกิดหลังสัมผัส 5 ปี
- c – ใช้ได้กับผู้ป่วยที่สามารถรอดชีวิตได้จากภาวะการโดนรังสีเฉียบพลัน (acute radiation syndrome)

**การดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล**

1. หากผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บร่วมกับได้รับรังสี หรือมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี ให้ดูแลเรื่องการบาดเจ็บที่จะถึงแก่ชีวิตก่อน
2. หลังจาก stabilize ผู้ป่วยแล้วค่อยประเมินการรับรังสีหรือการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี
3. ประเมินการปนเปื้อนภายนอกและสะเก็ดฝังใน และบันทึกการปนเปื้อนทุกจุดใน record form
4. ทำการชำระล้างร่างกายผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุ
5. สำนวนการปนเปื้อนอีกครั้งโดยใช้เครื่องมือสแกน จากนั้นให้ทำการชำระล้างซ้ำจนกว่าเครื่องจะอ่านได้ระดับรังสีที่ไม่เกิน 2 เท่าของ background
6. พิจารณาการส่งผู้ป่วยกลับบ้านหากมีครบทุกข้อดังนี้
  - ถ้าชำระล้างการปนเปื้อนจนได้น้อยกว่า 2 เท่าของ background
  - ไม่มีการบาดเจ็บ หรือมีการบาดเจ็บเล็กน้อย
  - โดสรังสีไม่เกิน 2 Gray
7. แต่ถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่งจาก 3 ข้อด้านบน ให้ส่งต่อไปรพ.

การป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่ : PPE level D

	surgical mask
	ถุงมือ latex
	Gown ที่ป้องกันสิ่งคัดหลั่งได้ แขนยาวยาวคลุมร่างกาย เหมือนที่ใส่ในห้องผ่าตัด
	Goggle แว่นป้องกันสิ่งคัดหลั่งกระเด็นเข้าตา

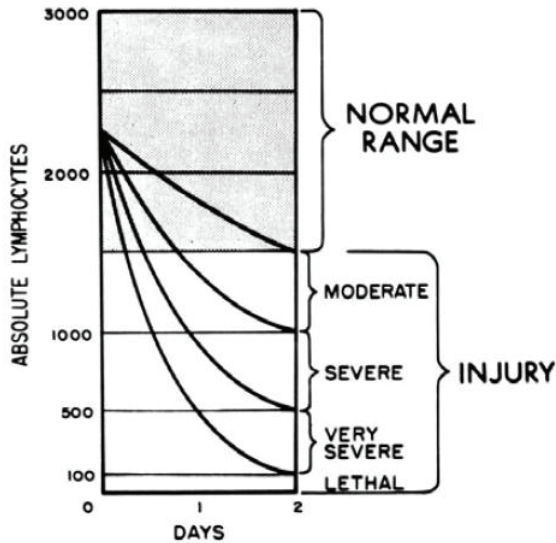
**การป้องกันการปนเปื้อนทุติยภูมิ**

1. แยกให้ได้ว่าผู้บาดเจ็บได้รับเฉพาะรังสี หรือมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีร่วมด้วย
2. หากโดนเฉพาะรังสี (เช่นเดียวกับการถ่ายภาพเอกซเรย์) ผู้ที่โดนรังสีจะไม่มีอาการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี ในกรณีเช่นนี้ไม่ต้องกังวลว่าจะโดนรังสีจากผู้บาดเจ็บดังกล่าว (เช่นเดียวกับที่เราให้การดูแลผู้ป่วยที่ไปถ่ายภาพเอกซเรย์มา)
3. ในกรณีที่ผู้บาดเจ็บมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี คือมีสารกัมมันตรังสีอยู่บนผิวหนัง เสื้อผ้า หรือภายในร่างกายของผู้ป่วย กรณีนี้ผู้ป่วยจะเป็นแหล่งปล่อยรังสีได้ จึงต้องทำการชะล้างกำจัดการปนเปื้อนเสียก่อน ก่อนให้การช่วยเหลือ (เว้นแต่ผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรง ต้องให้การช่วยเหลือก่อนทำการชะล้าง) เช่นถ้าเป็นผงฝุ่น ก็ให้ปัดออก (brush off) จากนั้นก็ให้ถอดเสื้อผ้าออก แล้วอาบน้ำ ถูด้วยสบู่ แต่อย่าใช้ครีมนวดนม หลังอาบน้ำเสร็จก็ให้ตรวจสอบด้วยเครื่องตรวจรังสีอีกครั้ง

**การตรวจทางห้องปฏิบัติการ**

- ตรวจการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีภายในร่างกายโดยการสแกนดูทั้งตัว และ/หรือ ให้ส่งตรวจสารคัดหลั่ง
- เจาะ CBC ทุก 4-6 ชม.จนถึง 2 วัน เพื่อติดตามระดับเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ โดยใช้ Andrews Lymphocyte Nomogram

Andrews Lymphocyte Nomogram



รูปที่ 1 Andrews Lymphocyte Nomogram

From Andrews GA, Auxier JA, Lushbaugh CC. *The Importance of Dosimetry to the Medical Management of Persons Exposed to High Levels of Radiation. In Personal Dosimetry for Radiation Accidents.* Vienna : International Atomic Energy Agency; 1965.

- ตรวจ chromosome aberration cytogenetic bioassay เพราะดีที่สุดในการประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ
- ตรวจ serum electrolyte และ hemoculture ตามข้อบ่งชี้ทางคลินิก

การรักษา

Acute Radiation Syndrome

1. ให้การรักษาตามอาการในที่สะอาด ถ้าเป็นไปได้ให้รับผู้ป่วยไว้ในหอผู้ป่วยที่โดนไฟไหม้ (Burn Unit)
2. ให้การป้องกันและรักษาการติดเชื้อ
3. กระตุ้นการทำงานของระบบเลือด (hematopoiesis) โดยการให้ growth factor
4. ปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิด (stem cell) หรือให้เกร็ดเลือด แล้วแต่ข้อบ่งชี้
5. ฝ้าสังเกตอาการทางผิวหนัง เช่น แดง ลอก ผม่วง เยื่อต่างๆ อักเสบ (mucositis) ใช้น้ำหนักลด
6. ให้การดูแลด้านจิตใจ
7. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ หากจำเป็น เช่น ด้านโรคโลหิต โรคติดเชื้อ ผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีรักษา

Internal Contamination

หากพบว่า stool radiation bioassay พบการปนเปื้อนของ cesium-137 ภายในร่างกายของผู้ป่วย ให้จ่ายยาชื่อ Prussian Blue เนื่องจาก cesium-137 มีการดูดซึมจากทางเดินอาหารไปยังตับและมีการขับออกทางน้ำดีซึ่งจะเข้าสู่ทางเดินอาหารอีกครั้ง หมวนวนไปเรื่อยๆ (entero-hepatic recirculation) การให้ antidote คือ Prussian Blue จะทำให้ cesium-137 จับกับยานี้ ช่วยลดปริมาณของ cesium-137 ในร่างกายลง โดยทั่วไปแนะนำให้ Prussian Blue นาน 30 วัน อาจให้สั้นกว่า หรือนานกว่านี้ได้ขึ้นกับว่ายังมี internal contamination อีกหรือไม่จากการตรวจ stool radiation bioassay ปริมาณยาให้ตามอายุของผู้ป่วย ดังนี้

- 3 g PO tid x 30 days (ผู้ใหญ่ อายุ 18 ขึ้นไป)
- 2 g PO tid x 30 days (เด็กอายุระหว่าง 12-18 ปี)
- 1 g PO tid x 30 days (เด็กอายุระหว่าง 2-12 ปี)

การนัดตรวจติดตาม (Follow up)

- ให้ผู้ป่วยลงทะเบียนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงพยาบาลที่รับผู้ป่วย

- ติดตามอาการกับแพทย์ โดยตรวจ CBC ต่อเนื่องอย่างน้อยวันละครั้งติดต่อกัน 3 วัน

**อาการที่ควรพบแพทย์ (หลังกลับบ้าน)**

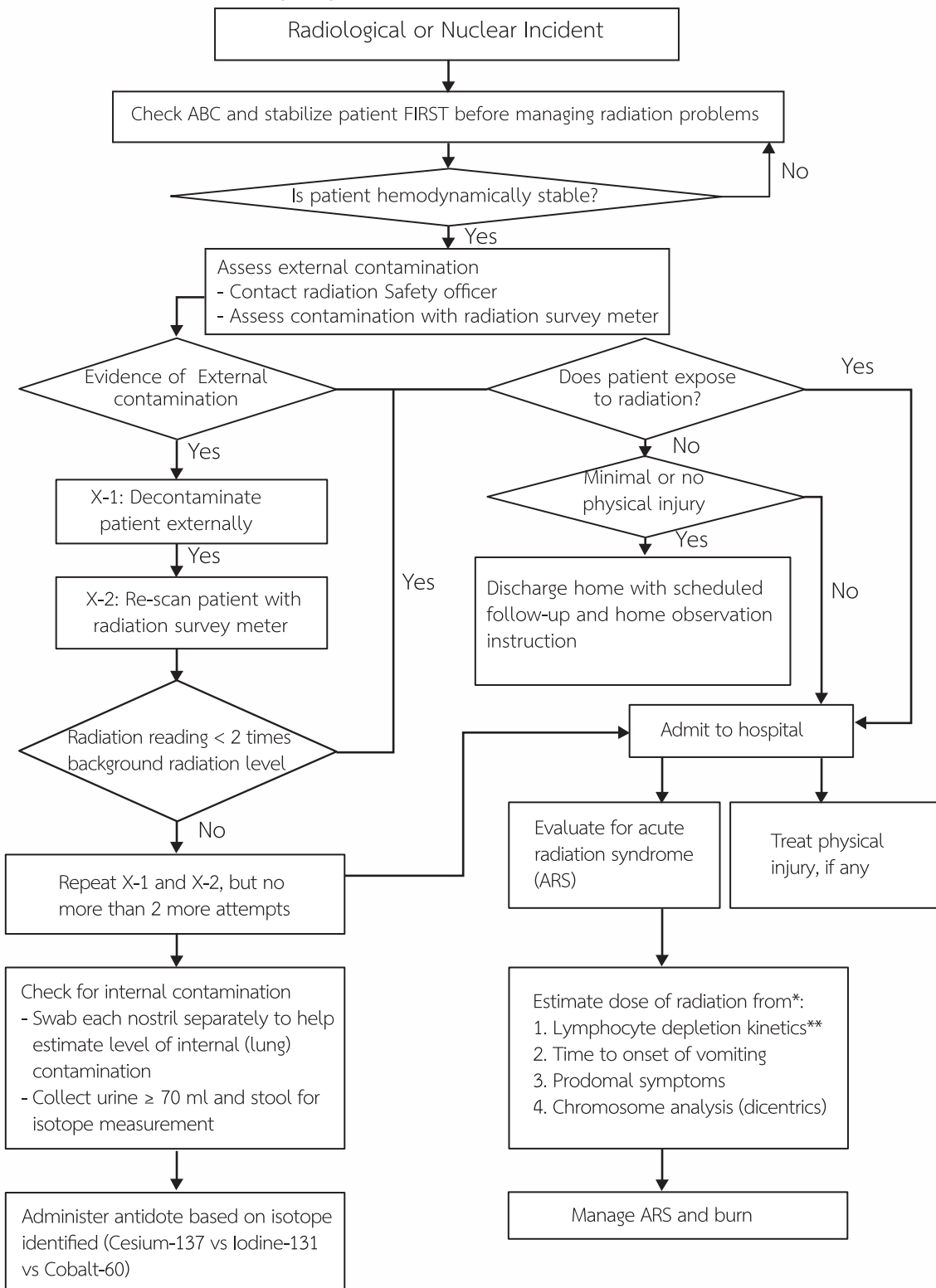
- คลื่นไส้ อาเจียน ถ่ายเหลวมาก เกินกว่า 2 ครั้ง มีไข้ หนาวสั่น มีเลือดออกที่ใดที่หนึ่ง ภายในหนึ่งสัปดาห์หลังโดนรังสี หรือมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี

- หากพบว่าเม็ดเลือดขาวต่ำ โดยเฉพาะลิมโฟไซต์ อาจโดนรังสีปริมาณมาก และอาจมีอาการจากการโดนรังสีเฉียบพลัน (Acute Radiation Syndrome) ให้ติดต่อโรงพยาบาล หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อเหตุการณ์โดยด่วน

**เอกสารประกอบการเรียบเรียง**

1. READE. Cesium (Cs) metal / cesium liquid from READE.(Cited 2013 Sep 23). Available from: <http://www.reade.com/products/16-element-substance-matter-chemical-inorganic-powder-sheet-wire/117-cesium-metal-cs-caesium-caesium-137-cesium-metal-ingot-cesium-liquid-cas-7440-46-2>
2. Wikipedia. Caesium. (Cited on 2013 Sep 23). Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Caesium>
3. Centers for Disease Control and Prevention. Emergency Preparedness and Response. (Cited 2013 Sep 23). Available from: <http://emergency.cdc.gov/radiation/>
4. U.S. Department of Health and Human Services. Radiation emergency medical management: guidance on diagnosis and treatment for healthcare providers. (Cited 2013 Sep 23). Available from: <http://www.remm.nlm.gov>

แผนภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บจากการสัมผัสรังสี / สารกัมมันตรังสี



\* Calculators are available at [http://www.remm.nlm.gov/ars\\_wbd.htm#vomit](http://www.remm.nlm.gov/ars_wbd.htm#vomit) \*\* Use Andrew's Lymphocyte Nomogram

Order for Cecium - 137 Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;"><b>Day 1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>LAB</b></p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 1 (if internal contamination suspected) - collect spot urine &gt; 70 ml</p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 2 (if internal contamination suspected) - Stool collection</p> <p><input type="checkbox"/> CBC q 6 hours</p> <p><input type="checkbox"/> Serum electrolyte q _____ hours</p> <p><input type="checkbox"/> Ca, Mg, PO4 q _____ hours</p> <p><input type="checkbox"/> LFT                      <input type="checkbox"/> Blood Sugar</p> <p><input type="checkbox"/> BUN/Cr.                <input type="checkbox"/> UPT</p> <p><input type="checkbox"/> 12-lead-ECG        <input type="checkbox"/> Trop-T, CK-MB</p> <p><input type="checkbox"/> PT/PTT/INR        <input type="checkbox"/> Other.....</p> <p style="text-align: center;"><b>X-RAY</b></p> <p><input type="checkbox"/> Chest x-ray        <input type="checkbox"/> PA/Lateral</p> <p><input type="checkbox"/> Portable _____</p> <p style="text-align: center;"><b>TREATMENT</b></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 fluid: _____</p> <p><b>Blood bank</b></p> <p><input type="checkbox"/> Type and cross match</p> <p><input type="checkbox"/> Type and screen</p> <p>For ___ units of packed red blood cells</p> <p>For ___ units of platelets</p>		<p><b>Precaution:</b></p> <p>1. Infectious - Contact, droplet, airborne, reverse isolation/neutropenic</p> <p>2. Radiation precaution (if external and/or internal contamination still exist) - Single room, gown, mask, cap, boots, and gloves - Place Radiation Safety Sign on door - Pregnant staff are prohibited to enter room - must wear personal radiation dosimeter - Use medical facility procedures for disposal of radiation waste</p> <p><b>Record:</b></p> <p><input type="checkbox"/> V/S q 2 hours X 4</p> <p><input type="checkbox"/> V/S q 4 hours X 4</p> <p><input type="checkbox"/> V/S ward routine</p> <p><b>Notify physician for:</b></p> <p>BT: &gt; 38 °C</p> <p>SBP:&gt; 180, &lt;100</p> <p>DBP: &gt; 100, &lt; 50</p> <p>HR: &gt;100, &lt;50</p> <p>RR: &gt;30, &lt;8</p> <p>O2 saturation: &lt; 92%</p>
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		

Order for Cecium-137 Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;"><u>Day 2</u></p> <p style="text-align: center;"><u>LAB</u></p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 1 (if internal contamination suspected) - collect spot urine &gt; 70 ml</p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 2 (if internal contamination suspected) - Stool collection</p> <p><input type="checkbox"/> CBC w/diff q 6 hours</p> <p><input type="checkbox"/> Serum electrolyte q <input type="checkbox"/> _ hours</p> <p><input type="checkbox"/> Ca, Mg, PO4 q <input type="checkbox"/> _ hours</p> <p><input type="checkbox"/> LFT <input type="checkbox"/> BUN/Cr.</p> <p style="text-align: center;"><u>TREATMENT</u></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 fluid: _____</p> <p><b>For radiation-induced N/V:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ondansetron 4 mg IV q 8h PRN for nausea/emesis</p> <p><input type="checkbox"/> Lorazepam 0.5 mg –1 mg PO q6-8h PRN for anxiety/insomnia/breakthrough nausea</p> <p><b>For diarrhea:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Loperamide hydrochloride 4 mg (2 capsules) stat followed by 2 mg (1capsule) after each unformed stool. [not exceed 16 mg/day]</p> <p><b>For pain:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Morphine sulphate ____ mg ____ route q _____ hours</p>		<p><b>Respiratory Therapy:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Use radiation pre- cautions for personnel, equipment, and waste if patient has internal radiation contamination.</p> <p><input type="checkbox"/> Room air</p> <p><input type="checkbox"/> Chest tube care (Specify) _____</p> <p><input type="checkbox"/> Titrate oxygen supplementation for Oxygen saturation &gt; ____%</p> <p><input type="checkbox"/> Nebulizer treatment (Specify) _____</p> <p><b>Wound care:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Decontaminate external wounds if there is external contamination</p> <p><input type="checkbox"/> Sterile dressing to wounds daily</p> <p><input type="checkbox"/> Monitor waste</p> <p><input type="checkbox"/> Use medical facility procedures for discarding biological/radioactive/ physical waste and linens/towels/trash/ personal protective equipment.</p>
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		



Order for Cesium-137 Poisoning Rayong Hospital

Progress Note	Date/ Time	Order for one day	Date /Time	Order for continue
		<p style="text-align: center;"><u>Day 3</u></p> <p style="text-align: center;"><u>LAB</u></p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 1 (if internal contamination suspected) - collect spot urine &gt; 70 ml</p> <p><input type="checkbox"/> Radiation bioassay 2 (if internal contamination suspected) - Stool collection</p> <p><input type="checkbox"/> CBC                      <input type="checkbox"/> Serum electrolyte <input type="checkbox"/> UA                            <input type="checkbox"/> U/C <input type="checkbox"/> H/C</p> <p><input type="checkbox"/> HLA typing (if stem cell implant needed)</p> <p><b>Serologies:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Herpes Simplex Virus type 1 (HSV-1) <input type="checkbox"/> Herpes Simplex Virus type 2 (HSV-2) <input type="checkbox"/> Cytomegalovirus (CMV) <input type="checkbox"/> Varicella-zoster virus (VZV)</p> <p style="text-align: center;"><u>TREATMENT</u></p> <p><input type="checkbox"/> 0.9% NSS 1000 ml. drip.....ml/hr <input type="checkbox"/> 5% D/NSS/2 1000 ml. drip.....ml/hr <input type="checkbox"/> Other fluid: _____</p>		<p><input type="checkbox"/> Silver Sulfadiazine cream topically to burns</p> <p><input type="checkbox"/> Bacitracin topically to burns</p> <p><input type="checkbox"/> Other wound management per Burn team/Dermatology/Surgery: Phone _____</p> <p><b>For rash:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Topical sterile dressing <input type="checkbox"/> Hydroxyzine 10 mg PO q 6-8 hours for pruritus</p> <p><b>For fever:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Paracetamol _____ mg PO q 4-6 h PRN temperature &gt; 38 °C</p> <p><b>For oral mucositis:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Mouth care regimen _____</p> <p><b>Neutropenia therapy:</b> (If neutrophils + bands &lt;1,000)</p> <p><input type="checkbox"/> G-CSF or filgrastim _____ µg SC OD (5 µg/kg/day)</p> <p>Antimicrobials for neutropenia* [see footnote below]</p> <p><input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____</p>
<p><b>Standing Order: Cesium-137</b></p> <p>*- Neutropenia with NO FEVER: Levofloxacin 500 mg PO/IV daily +/- Acyclovir 400 mg PO q12h +/- Fluconazole 400 mg PO/IV daily</p> <p>*- Neutropenia with FEVER: พิจารณา Cefepime 2gm IV q 8h +/- Vancomycin 1gm IV q 12h +/- Voriconazole 6mg/kg IV q12h for two doses, then 4 mg/kg IV q12h</p>				
Department of service	Ward	Physician		
Name of patient	Age	HN		

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

Doctor Treatment Record for Radiation Injury

History of Present Illness:

.....

Past Medical History:

.....

History of Tetanus immunization:

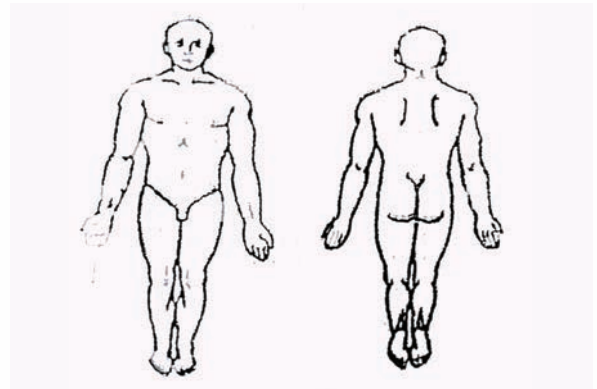
- Complete; last shot was: \_\_\_\_\_,
- Incomplete or unknown

Allergies:

- Food: (specify) \_\_\_\_\_
- Medications: (specify) \_\_\_\_\_
- Others: (specify) \_\_\_\_\_

Physical Examination

- V/S: BP .....mmHg, PR .... /min, RR...../min  
 O2 Sat ..... % (on FiO<sub>2</sub> ), BT..... C
- ( ) GA: cyanosis, dyspnea, tachypnea, NORMAL
  - ( ) EYE: conjunctivitis, corneal burn, NORMAL
  - ( ) Resp: abnormal breath sound....., Normal
  - ( ) CVS:
  - ( ) Skin: skin Cherry red to light red, Bright pink, Bullae, NORMAL
  - ( ) CNS: headache, nausea, dizziness, convulsion, coma
  - ( ) Other System or Associated injuries.....
- .....



Site(s) of radioactive material contamination or burn

Investigations:.....

Management:.....

Signature.....

Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_:\_\_\_\_