

# การป้องกันรังสีเมื่อแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอกร่างกาย

ดร. อุดร ยังช่วย  
งานปฏิบัติการความปลอดภัย  
สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

การรับรังสีของร่างกายมนุษย์มีสองแบบคือ การรับรังสีจากแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอกร่างกาย และการรับรังสีจากแหล่งกำเนิดรังสีที่สะสมอยู่ในร่างกาย ดังนั้น การป้องกันจึงแบ่งออกเป็นสองประเภท คือการป้องกันรังสีเมื่อแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอกร่างกาย และการป้องกันรังสีเมื่อแหล่งกำเนิดรังสีสามารถเข้าสู่ร่างกาย

## การป้องกันรังสีเมื่อแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอก

**ร่างกาย** การรับรังสีจากแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอกร่างกายส่วนใหญ่ เกิดจากรังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีนิวตรอน และรังสีบีตาที่มีพลังงานสูง เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพราะว่า รังสีบีตาที่มีพลังงานต่ำและรังสีแอลฟา ไม่สามารถผ่านผิวหนังได้นั่นเอง

ปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

- อัตราการแผ่รังสีของแหล่งกำเนิดรังสี (Dose rate):** ความแรงของรังสีสูง มีผลให้อัตราการแผ่รังสีมีค่าสูงด้วย เราสามารถลดอัตราการแผ่รังสีได้ ด้วยการใช้แหล่งกำเนิดรังสีที่มีความแรงต่ำกว่า หรือการปรับตัวควบคุม ให้รังสีออกมาน้อยลง
- เวลา (Time):** ปริมาณการได้รับรังสีจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับเวลาที่บุคคลปฏิบัติงาน ใกล้กับแหล่งกำเนิดรังสี ทั้งนี้ ปริมาณรังสีแปรผันโดยตรงกับเวลา ดังนั้น ในการปฏิบัติงานกับรังสี ควรจะมีการกำหนดเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด แต่ได้รับรังสีน้อยที่สุด
- ระยะทาง (Distance):** การเพิ่มระยะทาง ระหว่างแหล่งกำเนิดรังสี กับผู้ปฏิบัติงาน สามารถทำให้ปริมาณรังสีที่ได้รับลดลง เป็นสัดส่วนผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง ยกตัวอย่างเช่น หากเพิ่มระยะทางสองเท่า ปริมาณรังสีที่ได้รับ จะลดลงสี่เท่า เป็นต้น โดยสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

$$I_2/I_1 = D_{12}/D_{22}: \text{เรียกว่ากฎกำลังสองผกผัน (Inverse square law)}$$

**ตัวอย่าง:** ถ้าอัตราการแผ่รังสี 1000 มิลลิเรมต่อชั่วโมง ที่ระยะ 50 เซนติเมตรจากแหล่งกำเนิดรังสีทรงกลม (point source) สามารถหาอัตราการแผ่รังสีที่ระยะ 200 เซนติเมตร จากแหล่งกำเนิดรังสีได้ดังนี้

$$\begin{aligned} I_{200 \text{ ซม.}}/I_{50 \text{ ซม.}} &= (50 \text{ ซม.})^2/(200 \text{ ซม.})^2 \\ I_{200 \text{ ซม.}} &= (1000 \text{ มิลลิเรมต่อชั่วโมง}) \times (50 \text{ ซม.})^2/(200 \text{ ซม.})^2 \\ I_{200 \text{ ซม.}} &= 62.5 \text{ มิลลิเรมต่อชั่วโมง} \end{aligned}$$

- แผ่นกำบังรังสี (Shielding):** เมื่อนำแหล่งกำเนิดรังสีมาใช้งาน วัสดุกำบังหรือแผ่นกำบังรังสี สามารถลดระดับความแรงรังสีได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ และความหนา ที่นำมาทำเป็นแผ่นกำบังรังสี รวมทั้งขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณรังสีด้วย ถ้าเป็นรังสีบีตา ให้กำบังด้วยวัสดุที่มีเลขเชิงอะตอมต่ำ ๆ เช่น อะลูมิเนียม หรือ พลาสติก สำหรับรังสีแกมมา ให้ใช้วัสดุที่มีเลขมวลสูง ๆ เช่น ตะกั่ว เหล็ก และทังสเทน ทั้งนี้ ห้ามใช้ตะกั่ว หรือวัสดุที่มีเลขเชิงอะตอม

สูง ๆ กันรังสีบีตาที่มีพลังงานสูง (P-32 และ Sr-90) เพราะจะเกิดรังสีเอกซ์จากแผ่นกำบังรังสีนั้น ๆ ที่สามารถทะลุทะลวงได้ไกลกว่ารังสีบีตา

### **เอกสารอ้างอิง**

1. [www.cst.cmich.edu/safety/radiation\\_safety\\_manual.htm](http://www.cst.cmich.edu/safety/radiation_safety_manual.htm)