

ความรู้สำหรับนักรังสีการแพทย์

เรื่องการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัว (Total lymphoid irradiation)

น.ส.ปณิชา นวลสุธา

นักรังสีการแพทย์ สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา รพ.จุฬาลงกรณ์

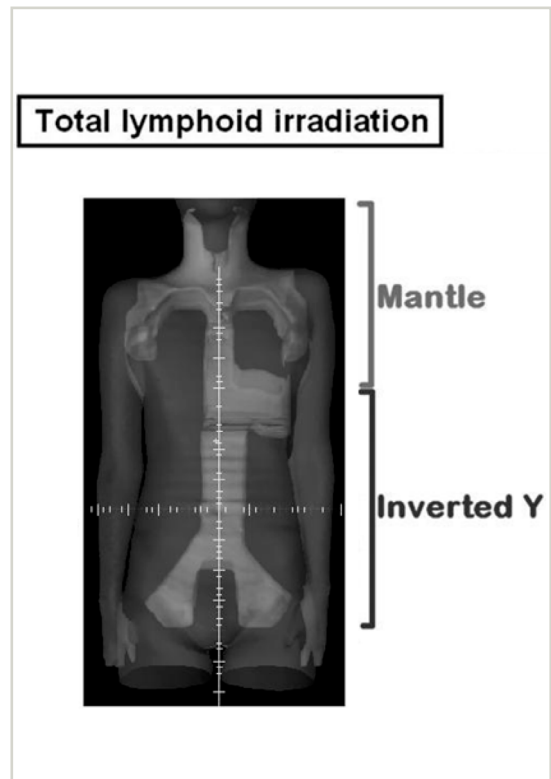
ในอดีตการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัว (Total Lymphoid Irradiation; TLI) เป็นการรักษาหลักสำหรับโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลืองเพื่อหวังผลหายขาดจากโรค โดยฉายรังสีคลุมบริเวณต่อมน้ำเหลืองทั้งหมดในร่างกาย ดังรูปที่ 1 ประกอบไปด้วย

1. การฉายรังสีคลุมต่อมน้ำเหลืองบริเวณคอ รักแร้ ซอกอก ซึ่งอยู่เหนือกระดูกบังลม (mantle fields)
2. การฉายรังสีคลุมต่อมน้ำเหลืองบริเวณกลางช่องท้อง อุ้งเชิงกราน ขาหนีบ ม้าม ซึ่งอยู่ใต้กระดูกบังลม (inverted-Y fields)

ผลข้างเคียงจากการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัวค่อนข้างมาก เช่น ไช้กระดูกถูกทำลาย คลื่นไส้อาเจียน ท้องเสีย ดังนั้นปัจจุบันการรักษาโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลืองจึงลดขอบเขตลำรังสีลงเหลือเพียงแต่บริเวณที่มีรอยโรครวมกับการให้เคมีบำบัดซึ่งมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัวสามารถกดภูมิคุ้มกันได้ จึงมีการนำมาใช้ในการปลูกถ่ายไขกระดูกร่วมกับยา เพื่อป้องกันร่างกายของผู้รับปลูกถ่ายไขกระดูกของผู้ให้ และป้องกันภูมิคุ้มกันของผู้ให้ทำลายอวัยวะต่างๆของผู้รับ โดยปัจจุบันมีการนำการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัวมาใช้ในการปลูกถ่ายไขกระดูกเพื่อรักษาโรคต่างๆ ดังนี้

1. Severe aplastic anemia โดยใช้ปริมาณรังสี 7.5 Gy x 1 fraction (dose rate 22.6 cGy/min)⁽¹⁾
2. Hodgkin, non-Hodgkin, leukemia โดยใช้ปริมาณรังสี 0.8 Gy x 10 fractions⁽²⁾



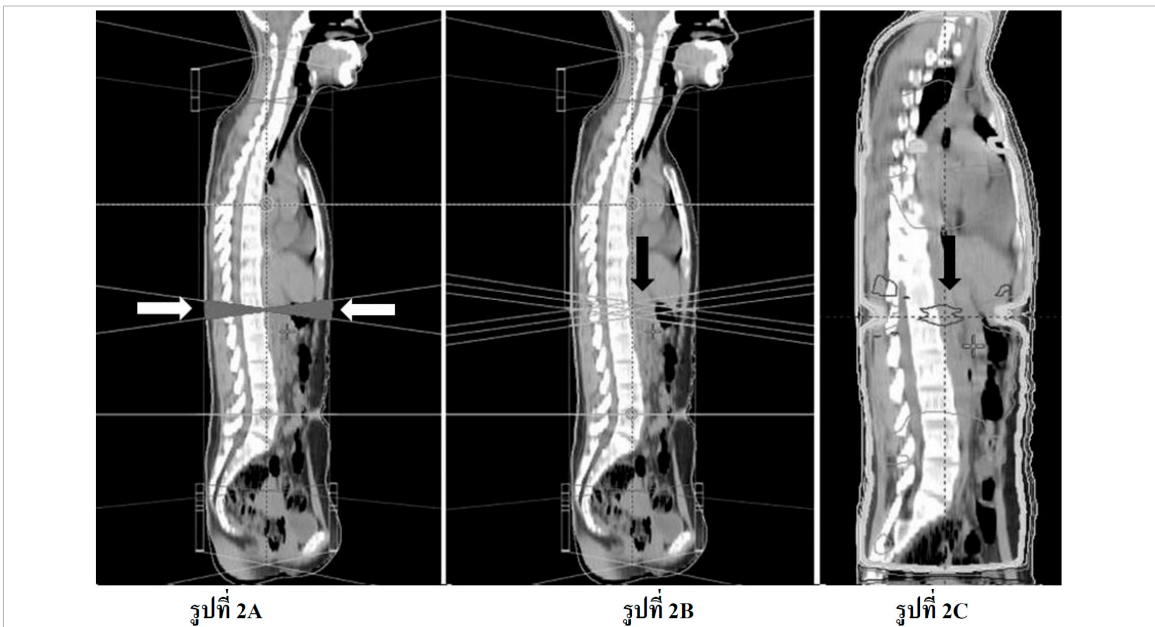
รูปที่ 1. แสดงขอบเขตการฉายรังสี total lymphoid irradiation (mantle fields และ inverted-Y fields)

3. Thalassemia major โดยใช้ปริมาณรังสี 5 Gy x 1 fraction⁽³⁾
4. Sick cell disease โดยใช้ปริมาณรังสี 2 Gy x 1 fraction⁽⁴⁾
5. Renal transplant โดยใช้ปริมาณรังสี 2 Gy x 5 fractions⁽⁵⁾
6. Heart transplant โดยใช้ปริมาณรังสี 0.8 Gy biweekly x 10 fractions⁽⁶⁾

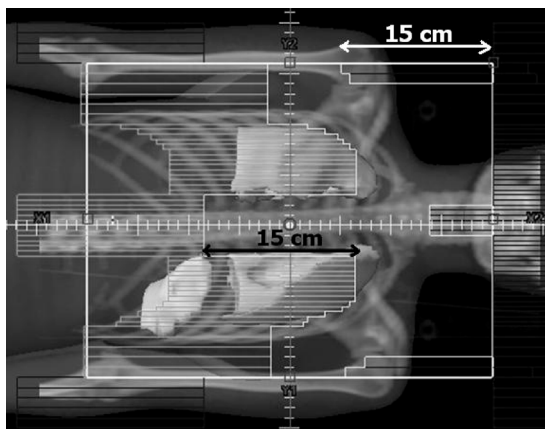
ในรพ.จุฬาลงกรณ์ มีการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองทั่วลำตัวเฉลี่ยปีละ 0-1 ราย เพื่อใช้ในการรักษาโรค severe aplastic anemia ซึ่งต้องใช้เทคนิคที่ซับซ้อนเนื่องมาจากบริเวณต่อมน้ำเหลืองทั้งหมดในร่างกายมีขนาดใหญ่เกินกว่าขนาดลำรังสี 40 x 40 ซม. ดังนั้นจำเป็นต้องใช้ 2 isocenters และมีการต่อลำรังสี โดยแนะนำให้ต่อลำรังสีที่บริเวณกระบังลม แต่เนื่องจากบริเวณช่องท้องและอุ้งเชิงกรานนั้นมี longitudinal axis ยาวกว่า 40 ซม. จึงจำเป็นต้องใช้เทคนิค extended source-skin distance เพื่อให้ขนาดลำรังสียาวขึ้นเป็น 50-60 ซม. และสามารถต่อลำรังสีที่บริเวณกระบังลมได้

สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา รพ.จุฬาลงกรณ์ ไม่ได้ใช้เทคนิค extended source-skin distance เนื่องจากเกิดความยุ่งยากสำหรับนักรังสีการแพทย์ในการจัดทำและการฉายรังสีผู้ป่วย ดังนั้นจำเป็นต้องต่อลำรังสีที่บริเวณต่ำกว่ากระบังลม และมีการใช้ feathering technique โดยเปลี่ยนจุดต่อลำรังสี 3 จุดในการฉายรังสีครั้งเดียวกัน ดังรูปที่ 2 เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดการซ้อนทับของลำรังสี (บริเวณนั้นได้รับรังสีเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า) หรือเกิดช่องว่างระหว่างลำรังสี (บริเวณนั้นไม่ได้รับรังสี) โดยอาศัย Eclipse treatment planning system ส่งข้อมูลการวางแผนฉายรังสีมายังเครื่องฉายรังสี ทำให้มีการเปลี่ยนขนาดลำรังสีและจุดต่อลำรังสีอย่างอัตโนมัติ

ซึ่งกำบังรังสีแต่ละซี่ของ multileaf collimator นั้นสามารถเคลื่อนที่ได้อิสระต่อกัน แต่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนที่ห่างกันได้สูงสุด 15 ซม. ในแต่ละฝั่งของ collimator (X1, X2) ดังรูปที่ 3 จึงส่งผลให้ไม่สามารถกำบังรังสีได้ในบางบริเวณ เช่น ปอดข้างซ้ายที่อยู่สูงกว่าม้าม ช่องท้องที่อยู่ต่ำกว่าม้าม และกระดูกเชิงกรานทั้ง 2 ข้าง ซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ได้ด้วยการทำ customized block แต่จะเพิ่มภาระงานให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ผลิตแท่งกำบังรังสี และเกิดความยุ่งยากสำหรับนักรังสี



- รูปที่ 2A แสดงบริเวณที่ไม่ได้รับรังสี กรณีไม่ใช้ feathering technique ในการต่อลำรังสี
 รูปที่ 2B แสดงการใช้ feathering technique โดยเปลี่ยนจุดต่อลำรังสี 3 จุดในการฉายรังสีครั้งเดียวกัน
 รูปที่ 2C แสดงรังสีโดยใช้ feathering technique ซึ่งไม่เกิด cold spot หรือ hot spot บริเวณกลางช่องท้อง

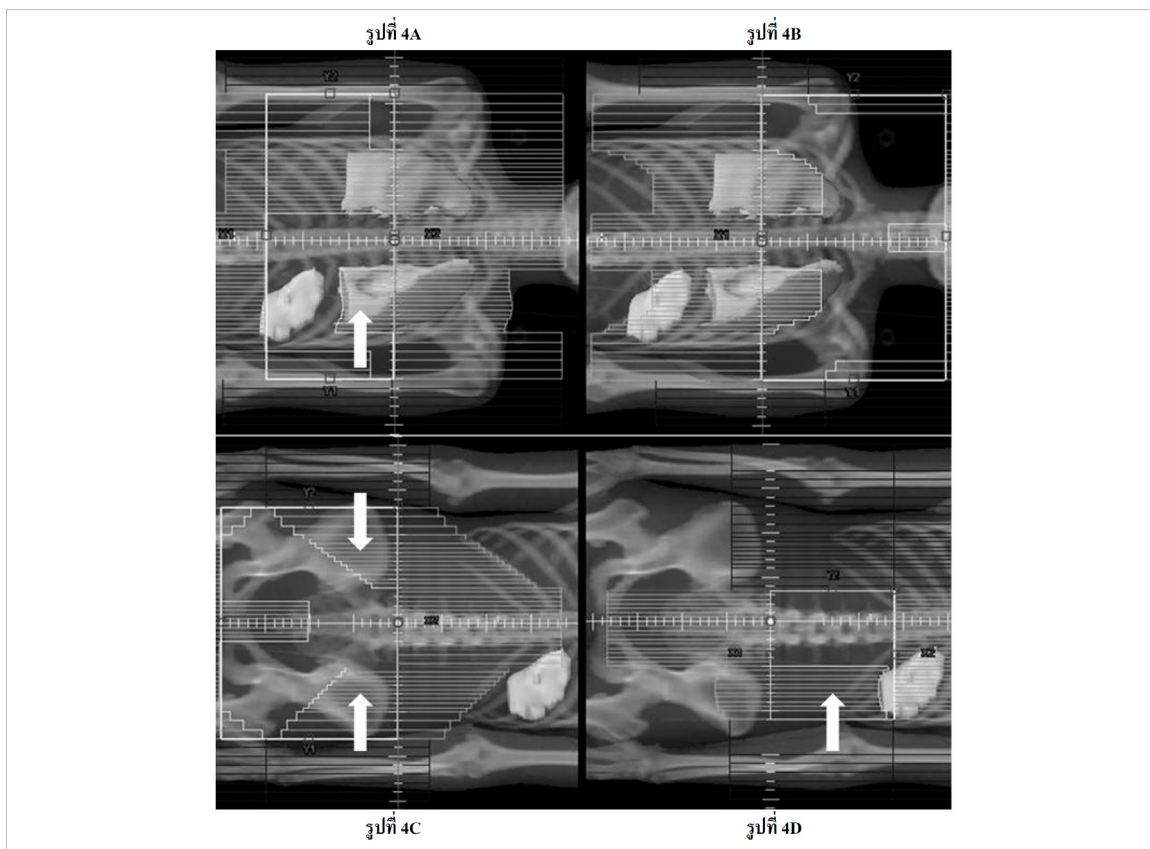


รูปที่ 3. ซีกัมบังรังสีแต่ละชิ้นในแต่ละฝั่งของ collimator (X1, X2) สามารถเคลื่อนที่ห่างกันได้สูงสุด 15 ซม.

การแพทย์ในการจัดตำแหน่งแท่งกัมบังรังสีให้ตรงกับตำแหน่งผู้ป่วย ดังนั้นสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา รพ.จุฬาลงกรณ์ จึงใช้ half beam เพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์ของซีกัมบังรังสีได้เต็มที่ ดังรูปที่ 4

หน้าที่หลักของนักรังสีการแพทย์ คือ

1. การจัดทำผู้ป่วยขณะทำ CT simulation โดยให้ผู้ป่วยนอนหงาย แขนวางข้างลำตัว เงยหน้า เชิดคาง
2. การจัดทำผู้ป่วยก่อนการฉายรังสีโดยกำหนดให้ทั้ง 2 isocenters มี X และ Z coordinates เดียวกัน ต่างกันเพียง Y coordinate ดังรูปที่ 2



- รูปที่ 4. การใช้ half beam สามารถใช้ซีกัมบังรังสีบริเวณต่างๆ ได้ เช่น
 รูปที่ 4A และ 4B แสดงการกัมบังรังสีบริเวณปอดข้างซ้ายที่อยู่สูงกว่าม้าม
 รูปที่ 4C และ 4D แสดงการกัมบังรังสีบริเวณกระดูกเชิงกรานทั้ง 2 ข้าง และช่องท้องที่อยู่ต่ำกว่าม้าม

3. การตรวจตำแหน่งการฉายรังสีจาก electronic portal imaging หรือ cone-beam CT ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ คือ น้อยกว่า 1 ซม.
4. การฉายรังสีผู้ป่วย จะต้องกระทำอย่างรวดเร็วหลังจากตรวจตำแหน่งการฉายรังสีจากภาพ เพื่อลดความผิดพลาดจากการที่ผู้ป่วยขยับร่างกาย โดยขนาดลำรังสีและจุดต่อลำรังสีจะถูกควบคุมโดย Eclipse treatment planning system

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อ.นพ.ทัศนพงศ์ รายยาว ซึ่งเป็นที่ปรึกษาใน
การเขียนบทความนี้ และรองศาสตราจารย์ศิวลี สุริยาปี
ซึ่งขัดเกลางานบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Lee YH, Kim JY, Choi BO, Ryu MR, Chung SM. Total lymphoid irradiation based conditioning for hematopoietic stem cell transplantation in severe aplastic anemia. *Radiat Oncol J*. 2012; 30: 165-72.
2. Lowsky R, Takahashi T, Liu YP, Dejbakhsh-Jones S, Grumet FC, Shizuru JA, et al. Protective conditioning for acute graft-versus-host disease. *N Engl J Med*. 2005; 353: 1321-31.
3. Hussein AA, Al-Zaben A, Ghatasheh L, Natsheh A, Hammada T, Abdel-Rahman F, et al. Risk adopted allogeneic hematopoietic stem cell transplantation using a reduced intensity regimen for children with thalassemia major. *Pediatr Blood Cancer*. 2013; 60: 1345-9.
4. Matthes-Martin S, Lawitschka A, Fritsch G, Lion T, Grimm B, Breuer S, et al. Stem cell transplantation after reduced-intensity conditioning for sickle cell disease. *Eur J Haematol*. 2013; 90: 308-12.
5. Vanikar AV, Trivedi HL. Stem cell transplantation in living donor renal transplantation for minimization of immunosuppression. *Transplantation*. 2012; 94: 845-50.
6. Tallaj JA, Pamboukian SV, George JF, Brown RN, Pajaro OE, Bourge RC, et al. Total lymphoid irradiation in heart transplantation: long-term efficacy and survival—an 18-year experience. *Transplantation*. 2011; 92: 1159-64.

