

## ปกิณกะ

## IMRT เทคนิคขั้นสูงที่ใช้รักษามะเร็ง

ระวีวรรณ กันไพบระ\*

หลักการ ของ IMRT<sup>1, 7, 11, 12, 14, 15</sup>

องค์การอนามัยโลกประเมินว่าประมาณ 1/3 ของผู้ป่วยมะเร็งสามารถรักษาให้หายได้ หากพบแต่ระยะเริ่มต้นและได้รับการรักษาอย่างพอเพียงและ 1/3 ของผู้ป่วยเสียชีวิตจากการรักษาไม่ประสบความสำเร็จเพราะไม่สามารถทำลายมะเร็งในบริเวณที่ทำการรักษาได้ (local control failure)

การรักษาด้วยรังสีเป็นวิธีการรักษาแบบทำลายเฉพาะที่ (local control treatment) ที่ถือว่าเป็นวิธีมาตรฐานวิธีหนึ่ง ผลการรักษาขึ้นกับปริมาณรังสีที่มะเร็งได้รับ หากรังสีปริมาณสูงเพียงพอ เซลล์มะเร็งถูกทำลายผู้ป่วยจะหายขาดจากโรค ในอดีตการให้รังสีถูกจำกัดด้วย normal tissue tolerance dose ของอวัยวะใกล้เคียงที่การฉายรังสีไม่สามารถหลบเลี่ยงได้

การที่จะให้รังสีปริมาณสูงแก่เซลล์มะเร็งโดยที่เนื้อเยื่อปกติไม่ถูกทำลาย จะต้องจำกัดให้บริเวณฉายรังสีคลุมเฉพาะมะเร็งและฉายรังสีเข้าหลายๆ ทิศทางเพื่อไม่ให้อวัยวะที่รังสีผ่านได้รับรังสีสูง และสามารถปรับความเข้มของรังสีที่กระจายในลำรังสีเพื่อชดเชยความแตกต่างของการทอนรังสีทำให้ปริมาณรังสีรวมในบริเวณก้อนมะเร็งกระจายสม่ำเสมอ

การรักษาแบบใหม่ IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) ที่สามารถให้รังสีปริมาณสูงแก่มะเร็งโดยอวัยวะใกล้เคียงได้รับรังสีต่ำเกิดจากผลรวมของการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การวินิจฉัยโรคมะเร็งด้วยวิธีสร้างภาพ 2 มิติ ถูกแทนที่ด้วยภาพ 3 มิติแบบ CT, MRI, SPEC, PET และได้ภาพที่มีความละเอียดสามารถแยกเนื้อเยื่อมะเร็งและเนื้อเยื่อปกติออกจากกันอย่างชัดเจน ทำให้สามารถกำหนดบริเวณที่จะทำการรักษา (planning target volume, PTV) ตำแหน่งอวัยวะสำคัญที่อยู่ในความเสี่ยง (organ at risk, OAR) ได้ถูกต้อง

2. ลำรังสีแบบเดิมที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ถูกแทนที่ด้วยลำรังสีที่มีรูปร่างตามรูปหน้าตัดของมะเร็ง ด้วยอุปกรณ์จำกัดลำรังสีแบบใหม่เรียกว่า MLC (multileaf collimator)

3. ลำรังสีแบบเดิมที่ความเข้มรังสีกระจายสม่ำเสมอตลอดพื้นที่รังสี ถูกแทนที่ด้วยลำรังสีที่สามารถควบคุมความเข้มรังสีที่ตกกระทบจุดต่าง ๆ (intensity modulated beam) ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่นใช้ multileaf collimator แบบเคลื่อนที่หรือใช้วิธี scan pencil beam หรือวิธีใช้ attenuating bar แบบเคลื่อนที่ เป็นต้น

\* ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์

4. การวางแผนการรักษาเดิม เป็นแบบ Forward treatment planning เปลี่ยนเป็นแบบ Inverse treatment planning คือใช้ข้อมูลปริมาณรังสีที่จะใช้รักษา, PTV, tolerance dose และ OAR เป็นเป้าหมายให้คอมพิวเตอร์คำนวณหาข้อมูลในข้อ 2-3 ชุดที่ดีที่สุดซึ่งจะให้มะเร็งได้ขนาดสูงสุด และอวัยวะปกติได้ขนาดต่ำสุด และป้อนข้อมูลดังกล่าวให้คอมพิวเตอร์ที่ควบคุมส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องของเครื่องฉายรังสีเพื่อให้การทำงานในข้อ 2-3 เป็นไปโดยอัตโนมัติ

เทคโนโลยีที่ซับซ้อนดังกล่าวจะให้ผลการรักษาที่ดีได้จะต้องใช้ร่วมกับ

1. การ Immobilize ผู้ป่วยด้วยเครื่องมือที่ดีขึ้นเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ป่วยอยู่นิ่งขณะฉายรังสี
2. การสามารถตรวจสอบ พื้นที่ฉายรังสีแบบ on line เช่นใช้ electronic portal imaging เป็นต้น

การฉายรังสีที่มีพัฒนาการเพียงขั้นที่ 1-2 เรียกว่า 3D CFRT (Three Dimensional Conformal Radiotherapy) IMRT จึงเป็นการพัฒนาต่อจาก 3D CFRT ที่เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดรังสี ซึ่งเกิดจากความพยายามและความทุ่มเทของนักฟิสิกส์และวิศวกรเพื่อแก้ปัญหาการรักษามะเร็ง

#### การประยุกต์

มีการประยุกต์ใช้ IMRT รักษา มะเร็งบริเวณศีรษะและคอ เช่น มะเร็งหลังโพรงจมูกสามารถเพิ่มปริมาณรังสีทำให้ผลการรักษาดีขึ้น จากเดิมมีค่าอยู่ระหว่าง 44-95% เป็น 97-100% ปริมาณรังสีของต่อมน้ำลาย ไขสันหลัง ลดลงทำให้เกิดผลข้างเคียงน้อย<sup>4</sup> มะเร็งต่อมทรวงอกซึ่งเดิมไม่สามารถรักษาด้วยรังสีเนื่องจากมีลักษณะโค้งและอยู่ใกล้ไขสันหลัง เมื่อใช้ IMRT สามารถให้

ปริมาณรังสีสูงถึง 60 เกยวี<sup>6</sup> มะเร็งในโพรงอากาศข้างจมูกซึ่งต้องรังสีเพราะเซลล์มะเร็งขาดออกซิเจนเมื่อใช้ IMRT สามารถให้ปริมาณรังสีเพิ่มอีก 20% ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสหายมากขึ้น<sup>13</sup>

การรักษา มะเร็งเต้านมเป็นอีกตัวอย่างที่แสดงให้เห็นประโยชน์ของเทคนิคดังกล่าว การฉายรังสีบริเวณนี้จะทำให้เกิดผลข้างเคียงต่อปอดและหัวใจเทคนิค IMRT จะทำให้ปอดได้รับรังสีน้อยลง 10 % ปริมาตรของหัวใจที่ได้รับรังสีสูงลดลง 50%<sup>10</sup>

การฉายรังสี มะเร็งที่อยู่ใกล้เชิงกรานจะทำให้ลำไส้เล็ก ลำไส้ตรง กระเพาะปัสสาวะได้รับรังสีสูงการใช้ IMRT รักษา มะเร็งต่อมลูกหมากทำให้ผลการรักษาดีขึ้น 71%<sup>9</sup> ลำไส้เล็ก ลำไส้ตรง กระเพาะปัสสาวะได้รับรังสีลดลง 4, 8, และ 7 เท่าตามลำดับ<sup>5</sup> การรักษา มะเร็งปากมดลูกที่พบมากในไทยก็ควรจะได้ประโยชน์เช่นเดียวกัน

สำหรับการรักษา มะเร็งชนิดอื่น ส่วนใหญ่พบว่า IMRT ให้ผลการรักษาดีกว่าเทคนิคเดิม

#### เอกสารอ้างอิง

1. Chao KSB, Perez CA, Brady LW. Radiation oncology management decisions, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002: 37-60.
2. Eisbruch A. Clinical aspects of IMRT for head-and-neck cancer. Medical Dosimetry, 2002; 27: 99-104.
3. Landau D, Adams EJ, Webb S, Ross G. Cardiac avoidance in breast radiotherapy: a comparison of simple shielding techniques with intensity-modulated radiotherapy. Radiotherapy and Oncology 2001; 60: 247-255 .

4. Lee N, Xia P, Quivey JM, *et al.* Intensity-modulated radiotherapy in the treatment of nasopharyngeal carcinoma: an update of the UCSF experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002; 53: 12-22.
5. Nutting CM, Convery DJ, Cosgrove VP, *et al.* Reduction of small and large bowel irradiation using an optimized intensity-modulated pelvic radiotherapy technique in patients with prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000; 48: 649-656.
6. Nutting CM, Convery DJ, Cosgrove VP, *et al.* Improvements in target coverage and reduced spinal cord irradiation using intensity-modulated radiotherapy (IMRT) in patients with carcinoma of the thyroid gland. *Radiotherapy and Oncology* 2001; 60: 173-180.
7. Webb S. The physics of conformal radiotherapy: Advance in technology. Bristol: Institute of Physics Publishing, 1997: Cp. 1-2.
8. IMRT. <http://www.arterberymd.com/imrt.php3>
9. Intensity Modulated radiation Therapy (IMRT): The latest advance in radiation-therapy. <http://www.blessinghospital.com/Cancer%20Center/IMRT.htm>
10. Oncolink: Breast cancer physician update. <http://www.elsevier.com/homepage/sab/oncolink/content/radio/1.htm>
11. Southeast Center for IMRT of Emory University: A new shape for hope. [http://www.emoryradiationoncology.org/research\\_spotlight.htm](http://www.emoryradiationoncology.org/research_spotlight.htm)
12. Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT): Center treatment of choice. <http://www.newsflash.org/2002/08/si/si001293.htm>
13. Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) for tumors of the maxillary antrum. <http://www.pc93.roc.wayne.edu/imrt2k/abstracts.htm>
14. IMRT solution demonstrates progression of radiology therapy technology. [http://www.reillycomm.com/it\\_archive/it\\_sa0209\\_3.htm](http://www.reillycomm.com/it_archive/it_sa0209_3.htm)
15. Samrt beam IMRT: The technology. <http://www.varian.com>