ความรู้สำหรับนักรังสีการแพทย์ เรื่องการฉายรังสีสมองและไขสันหลัง (Craniospinal irradiation; CSI)

นส.วรญา เงินเถื่อน

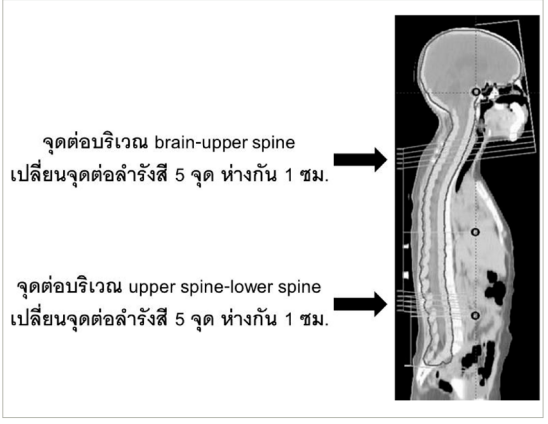
นักรังสีการแพทย์ สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา รพ.จุฬาลงกรณ์

การฉายรังสีสมองและไขสันหลังเป็นส่วนหนึ่งในการรักษาโรคมะเร็งที่มักพบในผู้ป่วยเด็ก เช่น medulloblastoma, pineaoblastoma, supratentorial primitive neuroectodermal tumors, atypical teratoid/rhabdoid tumor, medulloepithelioma บางครั้งผู้ป่วยเด็กจะไม่สามารถนอนนิ่งๆ ในห้องฉายรังสีเป็นระยะเวลานานเกือบครึ่งชั่วโมงได้ จำเป็นต้องมีการวางยาสลบ ดังนั้นนักรังสีการแพทย์ต้องประสานงานร่วมกับทีมวิสัญญีและพยาบาล โดยในการจัดท่าผู้ป่วยมักจัดในท่านอนหงายเพื่อให้เอื้อต่อการใส่หน้ากาก (themoplastic mask) และการให้ออกซิเจนระหว่างการวางยาสลบ[1] นอกจากนั้นนักรังสีการแพทย์ยังเป็นผู้ที่ได้สัมผัสพูดคุยกับผู้ป่วยมากที่สุด ดังนั้นอาจโน้มน้าวผู้ป่วยให้นอนนิ่งๆ ได้ มีของเล่นมาจูงใจ มีวิดีทัศน์แสดงการฉายรังสีในเด็กให้ผู้ป่วยดู เพื่อที่จะได้ไม่ต้องวางยาสลบ ผู้ป่วยไม่ต้องนอนโรงพยาบาลและรับยาสลบทางเส้นเลือดทุกวัน

การฉายรังสีสมองและไขสันหลังต้องใช้เทคนิคที่ซับซ้อน เนื่องมาจากบริเวณที่จะฉายรังสี (สมอง ไขสันหลัง และเยื่อหุ้มสมอง/ไขสันหลัง) มีขนาดใหญ่เกินกว่าขนาดลำรังสี 40 x 40 ซม. ดังนั้นจำเป็นที่ต้องมีการต่อลำรังสี โดยใช้ 3 isocenters ประกอบด้วย

1. Brain fields (left lateral and right lateral opposing fields)
2. Upper spine field (posterior field)
3. Lower spine field (posterior field)

การฉายรังสีเทคนิคเช่นนี้ ทำให้เกิดการต่อลำรังสี 2 บริเวณ คือ brain-upper spine และ upper spine-lower spine ซึ่งการต่อลำรังสีที่จุดเดิมทุกครั้งอาจผิดพลาดและก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น ถ้ามีการซ้อนทับของลำรังสีจะทำให้บริเวณนั้นได้รับรังสีเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า หรือถ้าเกิดช่องว่างระหว่างลำรังสีจะทำให้บริเวณนั้นได้รับรังสีน้อย จึงจำเป็นต้องมีการใช้ feathering technique คือการเปลี่ยนจุดต่อลำรังสี 3-5 จุดในแต่ละบริเวณ ดังรูปที่ 1 เพื่อกระจายความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นดังที่กล่าวไป



รูปที่ 1. การเปลี่ยนจุดต่อลำรังสี 5 จุดในแต่ละบริเวณที่มีการต่อลำรังสี

ในอดีตจะขีดขอบเขตลำรังสีใหม่ที่ตัวผู้ป่วยทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดต่อลำรังสี แต่ในปัจจุบันมี computer planning system ที่ดีขึ้น จึงไม่จำเป็นต้องขีดขอบเขตลำรังสีใหม่ที่ตัวผู้ป่วยทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดต่อลำรังสี แต่จะขีด setup field เพียงครั้งแรกครั้งเดียว แล้วให้คอมพิวเตอร์ควบคุมการเปลี่ยนขนาดลำรังสีและจุดต่อลำรังสีตามที่ได้วางแผนไว้ โดยมีการตรวจสอบตำแหน่งของลำรังสีเป็นระยะเมื่อมีการเปลี่ยนจุดต่อของลำรังสี ส่งผลให้นักรังสีการแพทย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความผิดพลาดน้อยลง

ในปัจจุบันมีเทคนิคพิเศษในการฉายรังสีสมองและไขสันหลัง เช่น IMRT, VMAT, tomotherapy, proton therapy สามารถกำหนดขอบเขตของรังสีให้ครอบคลุมบริเวณที่จะฉายรังสีโดยที่อวัยวะสำคัญข้างเคียงได้รับรังสีน้อยลง อาจส่งผลให้เกิดผลข้างเคียงจากการฉายรังสีลดลง เช่น ลดผลข้างเคียงต่อหัวใจ และการเกิดมะเร็งทุติยภูมิบริเวณที่ได้รับรังสี[2,3] แต่อย่างไรก็ตามเทคนิคพิเศษดังกล่าวยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย และบางสถาบันก็ยังไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว

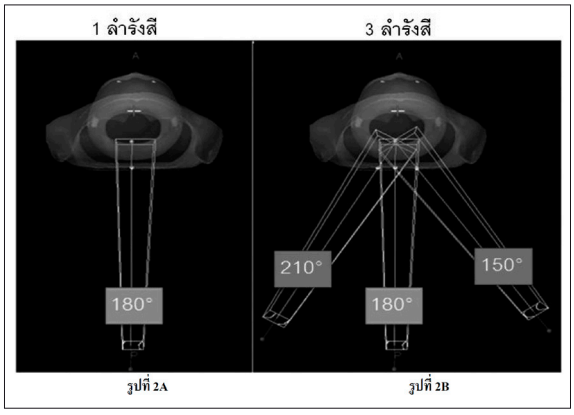
เพื่อเป็นการลดผลข้างเคียงดังกล่าว ทางสาขารังสีรักษา รพ.จุฬาลงกรณ์ จึงริเริ่มทำงานวิจัยการฉายรังสีสมองและไขสันหลังด้วยเทคนิค 3 มิติ[4] โดยการฉายรังสีด้วยหลายลำรังสีบริเวณ spine field จากเดิม 1 ลำรังสี (Gantry 180 องศา) เป็น 3 ลำรังสี (Gantry 150, 180, 210 องศา) ดังรูปที่ 2 โดยใช้ Eclipse treatment planning system และโฟตอนพลังงาน 6 MV

งานวิจัยได้ผลสรุปว่าการฉายรังสีสมองและไขสันหลังด้วยเทคนิค 3 มิติ โดยใช้ 3 ลำรังสี ได้ผลดีกว่า 1 ลำรังสี โดย V25Gy of heart มีค่า 3.04 ± 1.58 % และ 42.48 ± 6.91 % ตามลำดับ ($p < .005$) ดังรูปที่ 3 และ V20 Gy of body มีค่า 29.88 ± 8.07 % และ 35.28 ± 9.72 % ตามลำดับ ($p < .005$) ดังนั้นผลสรุปจากงานวิจัยนี้อาจเป็นทางเลือกสำหรับการใช้เทคนิคพิเศษในการฉายรังสีสมองและไขสันหลัง ซึ่งวิธีการรักษานั้นขึ้นกับการตัดสินใจของแพทย์ผู้รักษาว่าจะเลือกใช้เทคนิคใด ประกอบกับความพร้อมของเครื่องมือที่มีในแต่ละสถาบัน

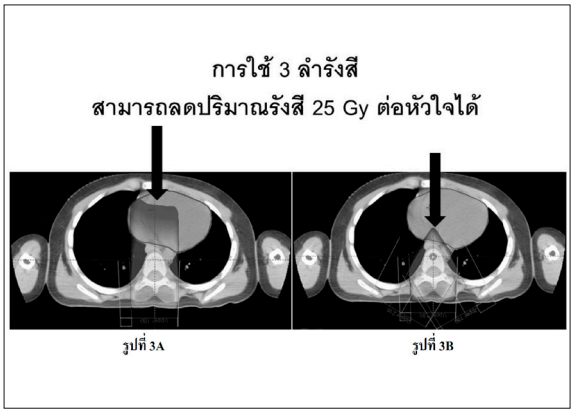
หน้าที่หลักของนักรังสีการแพทย์ คือ

1. การจัดท่าผู้ป่วยขณะทำ CT simualtion โดยให้ผู้ป่วยนอนหงาย แขนวางข้างลำตัว เงยหน้า เชิดคาง ดึงไหล่ลู่ลง และทำหน้ากากเพื่อยึดตรึงผู้ป่วย ถ้าต้องวางยาสลบให้เอาหน้ากากออกซิเจนครอบเหนือหน้ากาก และติดเครื่องวัดออกซิเจนบริเวณนิ้วผู้ป่วย

2. การจัดท่าผู้ป่วยก่อนการฉายรังสี โดยเริ่มจากจัด setup field ของ brain field บนหน้ากากให้ตรงตำแหน่ง แล้วเลื่อน couch longitudinal เพียงอย่างเดียวเพื่อให้เกิด



รูปที่ 2. เปรียบเทียบการฉายรังสีบริเวณ spine fields ด้วย 1 ลำรังสี (รูปที่ 2A) และ 3 ลำรังสี (รูปที่ 2B)



รูปที่ 3. เปรียบเทียบ V_{25Gy} of heart ด้วยการฉายรังสีด้วย 1 ลำรังสี (รูปที่ 3A) และ 3 ลำรังสี (รูปที่ 3B) ซึ่งมีค่า 3.04 ± 1.58 % และ 42.48 ± 6.91 % ตามลำดับ ($p < .005$)

ความผิดพลาดจากการจัดท่าผู้ป่วยน้อยที่สุด หลังจากนั้นทำการจัดผู้ป่วยเพื่อให้ตรวจสอบตำแหน่งของ spine field ขณะที่ตำแหน่งของ brain field ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักเพราะว่าถูกยึดตรึงด้วยหน้ากาก (กำหนดให้ isocenters ของ brain field และ spine field มี X และ Z coordinates เดียวกัน ต่างกันเพียง Y coordinate ดังรูปที่ 1)

3. การตรวจตำแหน่งการฉายรังสีจาก electronic portal imaging หรือ cone-beam CT โดยทำสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง แต่ต้องคำนึงถึงปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นจากการทำภาพดังกล่าวด้วย ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ซึ่งแพทย์ได้เผื่อขอบแขตไว้แล้ว คือ สมอง ± 0.5 ซม. และ ไขสันหลัง ± 1 ซม.

4. การฉายรังสีผู้ป่วย จะต้องกระทำอย่างรวดเร็วหลังจากตรวจตำแหน่งการฉายรังสีจากภาพ เพื่อลดความผิดพลาดจากการที่ผู้ป่วยขยับร่างกาย (ผู้ป่วยที่ไม่ได้วางยาสลบ) โดยขนาดลำรังสีและจุดต่อลำรังสีจะถูกควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อ.นพ.ทัศน์พงศ์ รายยวา ซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการเขียนบทความนี้ และรองศาสตราจารย์ศิวลี สุริยาปี ซึ่งขัดเกลาบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Parker WA, Freeman CR. A simple technique for craniospinal radiotherapy in the supine position. Radiother Oncol. 2006; 78: 217-22.
2. Brodin NP, Munck Af Rosenschold P, Aznar MC, Kiil-Berthelsen A, Vogelius IR, Nilsson P, et al. Radiobiological risk estimates of adverse events and secondary cancer for proton and photon radiation therapy of pediatric medulloblastoma. Acta Oncol. 2011; 50: 806-16.
3. Sharma DS, Gupta T, Jalali R, Master Z, Phurailatpam RD, Sarin R. High-precision radiotherapy for craniospinal irradiation: evaluation of three-dimensional conformal radiotherapy, intensity-modulated radiation therapy and helical TomoTherapy. Br J Radiol. 2009; 82: 1000-9.
4. Senawin N, Raiyawa T. Three-Field Conformal Spinal Radiation Compared to Posterior Spinal Field in Craniospinal Irradiation. [Thesis].