บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

ในการศึกษาและวัดผลของปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของคนไข้ขณะที่รับการวินิจฉัยโรคด้วยรังสีเอกซ์นั้น ได้เลือกประเภทการวินิจฉัยโรคเพียง 10 ประเภทเท่านั้น ซึ่งเป็นประเภทที่มีคนไข้มากและปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ได้รับสูง จากการศึกษาและวัดผลในต่างประเทศที่ทำมาแล้วได้สรุปผลว่าประเภทการวินิจฉัยโรคที่ทำให้คนไข้ได้รับรังสีที่ระบบสืบพันธุ์สูงมี 6 ประเภท คือ:-

1) Pelvic region
2) Intravenous Pyelogram
3) Abdomen
4) Barium enema
5) Obstetric abdomen
6) Pelvimetry

Genetic dose ที่ประชากรได้รับกว่า 90% เกิดจากการวินิจฉัยโรคทั้ง 6 ประเภทนี้ ดังนั้นการวัดปริมาณรังสีที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั้ง 10 ประเภทดังกล่าวจึงพอจะสรุปผล – ปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของประชากรในประเทศไทยได้ โดยไม่ทำให้ผิดพลาดมาก ดังจะเห็นได้จากการถ่ายปอด (Chest) แม้ว่าจะมีปริมาณคนไข้มากถึง 47% ของจำนวนคนไข้ที่ผ่านการตรวจทุกประเภทก็ตาม แต่ปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ได้รับน้อย เมื่อคำนวณ Genetic dose ออกมาจึงน้อยกว่าประเภทอื่นมาก

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของคนไข้ยังได้รับสูงเกินความจำเป็น ทั้งนี้เพราะสาเหตุจาก:-

1) ระบบ light beam diaphragm จากประสพการณ์ที่ผ่านมาพบว่าเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังไม่มีระบบ light beam diaphragm แต่มีเครื่องจำกัดขนาดของลำแสงเอกซ์ประเภท Cone แทน ซึ่งทำให้ไม่สามารถทราบขนาดของลำแสงเอกซ์ที่คนไข้ได้ชัด อีกประการหนึ่งการเปลี่ยนขนาดของลำแสงโดยใช้ Cone มักจะเป็นการเสียเวลา เลยทำให้นิยมใช้ Cone ขนาดใหญ่เกินความจำเป็นเสมอ ถึงแม้ว่าเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์บางเครื่องจะมีระบบ light beam diaphragm แต่เจ้าหน้าที่มักไม่ค่อยใช้ โดยเปิดทิ้งไว้ให้กว้างที่สุด ทำให้ขนาดของลำแสงเอกซ์ใหญ่เกินความจำเป็น ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์สูง สาเหตุเช่นนี้เกิดขึ้นทั่วไปไม่เพียงแต่ในประเทศไทยเท่านั้น แม้แต่ประเทศที่พัฒนาแล้วก็ยังมีปัญหาเช่นนี้เกิดขึ้น

2) ไม่มีการป้องกันปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ (Gonad shield)

3) ความชำนาญงานของเจ้าหน้าที่รังสี เป็นต้น

นอกจากนี้จำนวนครั้งที่ถ่ายฟิล์มต่อคนไข้หนึ่งคนก็มีส่วนสำคัญในการเพิ่มปริมาณรังสีในการวินิจฉัยโรคประเภทเดียวกัน บางครั้งคนไข้อาจได้รับการถ่ายฟิล์มไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้วินิจฉัย หรือเกิดจากฟิล์มเสียต้องทำการถ่ายใหม่ สาเหตุที่ต้องทำการถ่ายใหม่อาจเนื่องมาจาก

ก) ใช้เทคนิคที่ไม่ถูกต้องทำให้ฟิล์มที่ได้มองเห็นไม่ชัด

ข) เกิดจากการเคลื่อนไหวของคนไข้ขณะถ่ายฟิล์มทำให้ภาพไหวใช้ไม่ได้

ค) เกิดจากการล้างฟิล์มไม่ดี เช่น น้ำยาเสื่อม หรือล้างเร็วไป ช้าไป ก็อาจทำให้ภาพเสียได้

ง) เกิดจากเครื่องช่วยในการถ่ายขัดข้อง เช่น Bucky ไม่ทำงาน

จ) เกิดจากคุณภาพของเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ไม่ดี เช่น มีปริมาณรังสี (Output) ออกมาไม่คงที่ ทั้ง ๆ ที่ใช้เทคนิคเดียวกัน เป็นต้น

ผลของการวัดปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของคนไข้เมื่อนำไปคำนวณหา Genetic dose พบว่าปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของประชากรในประเทศไทย (Genetically Significant Dose) มีค่าปีละ 2.3 มิลลิเรินท์เกนต่อประชากรหนึ่งคน ซึ่งนับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ที่เคยทำการวัดมาแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากการใช้รังสีเอกซ์เพื่อการวินิจฉัยโรคทางการแพทย์ในประเทศไทยยังมีน้อยมาก คือมีจำนวนคนไข้ที่ผ่านการวินิจฉัยโรคด้วยรังสีเอกซ์เพียง 0.028 ต่อประชากรหนึ่งคน ซึ่งน้อยกว่าทางประเทศยุโรปหรืออเมริกาถึงสิบเท่าอีกประการหนึ่งเปอร์เซ็นการวินิจฉัยโรคทั้ง 6 ประเภทดังกล่าวข้างต้น ในประเทศไทยน้อยกว่าในต่างประเทศโดยเฉพาะบริเวณ Pelvic region ส่วนใหญ่เราใช้ในการถ่ายปอด (Chest) และแขน ขา (Extremity) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทนี้ปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ที่คนไข้ได้รับมีจำนวนน้อยมาก

นอกจากนี้ ร่างกายของประชากรในประเทศไทยเล็กกว่าประชากรในประเทศยุโรปหรืออเมริกาโดยเฉลี่ย ดังนั้นเทคนิคการใช้รังสีส่วนใหญ่จึงมีปริมาณที่คนไข้น้อยกว่า และประการสุดท้าย ในประเทศไทยไม่นิยมใช้ Non-screen ฟิล์ม ซึ่งต้องใช้ปริมาณรังสีมาก (ส่วนใหญ่ใช้ในการถ่ายกระดูกของแขน ขา เพื่อให้ได้ภาพชัด และคม มี Contrast สูง) เราใช้แต่พวก screen ฟิล์มเท่านั้น จึงทำให้ช่วยลดปริมาณรังสีลงได้มาก

แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าปริมาณรังสีที่ประชากรได้รับเนื่องจากการใช้รังสีทางการแพทย์เพื่อการวินิจฉัยโรคนั้น ยังห่างไกลจากปริมาณรังสีที่ได้รับจากธรรมชาติมาก กล่าวคือ ปริมาณรังสีที่ได้รับจากธรรมชาตินั้นประมาณปีละ 100 มิลลิเรินท์เกน แต่รังสีที่ได้รับทางการแพทย์เฉลี่ยแล้วเพียงปีละ 2 ถึง 3 เปอร์เซ็นต์ของรังสีที่ได้รับจากธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งอาจไม่มีผลทำให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อประชากรส่วนใหญ่

ถ้าหากการใช้รังสีทางการแพทย์ด้วยความระมัดระวังและเป็นไปตามหลักวิชา เป็นต้นว่ามีการใช้ระบบ light beam diaphragm ขณะปฏิบัติงานทุกแห่งอย่างจริงจัง และมีการป้องกันรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ให้แก่คนไข้ทุกครั้ง (ยกเว้นการใช้เพื่อต้องการตรวจบริเวณนั้น) แล้ว

ก็จะสามารถลดปริมาณรังสีที่ประชากรได้รับให้ต่ำลงได้อีกอย่างน้อย 50% หรืออาจถึง 80% ของปริมาณรังสีที่ได้รับในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการใช้รังสีทางการแพทย์ย่อมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในอนาคต ดังนั้นในด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีจึงเห็นสมควรที่จะลดปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ให้ได้รับน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

จากการศึกษาและวัดผลของปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของคนไข้ในครั้งนี้ ทำให้ได้ความคิดเห็นว่ายังมีทางเป็นไปได้อีกมากที่จะลดปริมาณรังสีที่ระบบสืบพันธุ์ของคนไข้ให้ได้รับน้อยลงโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานใด ๆ เลย การลดปริมาณรังสีให้น้อยลงได้มากเพียงไรย่อมเป็นประโยชน์ต่อประชากรของประเทศมากเพียงนั้น ซึ่งข้อเสนอแนะมีดังนี้ –

1) การถ่ายรังสีเอกซ์ควรกระทำในกรณีจำเป็นเท่านั้น ก่อนถ่ายทำควรจะทราบว่าคนไข้เคยได้รับการถ่ายที่ไหนมาบ้างหรือไม่ ถ้าเคยแพทย์ควรวินิจฉัยก่อนเสมอว่าผลของการถ่ายครั้งก่อน ๆ สามารถนำมาใช้ในครั้งนี้ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้จึงค่อยทำการถ่ายใหม่

2) เพื่อเป็นการลดปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายลง ควรที่จะสามารถนำฟิล์มที่ถ่ายจากโรงพยาบาล (หรือคลินิค) หนึ่งไปยังอีกโรงพยาบาลหนึ่งได้

3) ในกรณีถ่ายเด็ก (โดยเฉพาะเด็กเล็ก) ควรมีการปรึกษาระหว่างแพทย์ผู้รักษาและรังสีแพทย์ (Radiologist) ถึงความจำเป็น โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องถ่ายซ้ำควรกระทำแต่ในกรณีจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

4) ในกรณีสตรีมีครรภ์ ควรหลีกเลี่ยงการถ่ายรังสีเอกซ์ให้มากที่สุด ถ้าหากจำเป็นควรมีเครื่องป้องกันให้กับเด็กในครรภ์ เพื่อไม่ให้ถูกรังสี อนึ่งแพทย์ผู้ตรวจและสั่งให้ถ่ายรังสีเอกซ์นั้นควรทราบเสมอว่าคนไข้อยู่ในระยะระหว่างตั้งครรภ์หรือไม่

5) ในการถ่ายรังสีเอกซ์ทุกครั้งควรใช้ระบบ light beam diaphragm ให้เป็นประโยชน์ และเปิดขนาดลำแสงให้พอดีกับบริเวณที่ต้องการถ่ายเท่านั้น หรือให้พอดีกับขนาดของฟิล์ม

6) พยายามใช้ปริมาณรังสีให้น้อยเท่าที่จำเป็นในการให้ภาพชัดที่สุด

7) ควรระมัดระวังการล้างฟิล์มให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การใช้เวลาล้างฟิล์มน้อยเกินไปแสดงว่าคนไข้ได้รับรังสีมากเกินความจำเป็น

8) ควรใช้เครื่องป้องกันรังสี (Gonad shield) ให้แก่บริเวณระบบสืบพันธุ์ในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องถ่ายระบบสืบพันธุ์.

ความหมายของศัพท์บางคำที่ใช้ (Definition of terms)

Fertility indices : คือค่าเฉลี่ยที่แสดงจำนวนเด็กที่จะเกิดต่อประชากรหนึ่งคน ในกลุ่มของอายุต่าง ๆ ที่แยกไว้ ค่าของ Fertility indices ขึ้นอยู่กับอัตราการเกิดและจำนวนของประชากรทั้งหมด

Free Air Output (F.A.O.) : คือค่าปริมาณรังสีจากเครื่องกำเนิดรังสีที่วัดโดยตรงในอากาศที่ระยะใดระยะหนึ่ง

Half-value Thickness (H.V.T.) : คือค่าความหนาของวัตถุที่นำมากั้นรังสีไว้แล้วสามารถทำให้ปริมาณรังสีลดลงไปได้ 50% เนื่องจากรังสีเอกซ์เป็นพวก Heterogeneous energies และเป็นแบบ Spectrum ดังนั้นจึงนิยมวัดความสามารถทะลุผ่านหรือพลังงานด้วยค่า H.V.T. ของอลูมิเนียม (หรือทองแดง ถ้าใช้ที่กิโลโวลท์สูงตั้งแต่ประมาณ 150 ขึ้นไป)

Milliampere-second (mAs) : หมายถึงผลคูณของกระแสไฟฟ้าเป็นมิลลิแอมแปร์กับเวลาเป็นวินาที กระแสไฟฟ้าในที่นี้คือไฟฟ้าที่วิ่งจากขั้วลบไปขั้วบวกภายในหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์ มีปริมาณเป็นมิลลิแอมแปร์ เรียกย่อ ๆ ว่า mA ตามปกติในการใช้รังสีเอกซ์นิยมวัดกันในเทอมของ mR/mAs สำหรับเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ 2 เครื่องที่ KV และ mAs เท่ากัน ไม่จำเป็นต้องให้ปริมาณรังสีออกมาเท่ากัน ทั้งอำนาจการทะลุผ่านก็ต่างกันด้วย

Ovary/air ratio (R) : หมายถึงอัตราส่วนของปริมาณรังสีที่ผ่านเนื้อเยื่อ (Tissues) ของร่างกายไปถึงตำแหน่งรังไข่ (Ovary) กับรังสีที่ผ่านอากาศที่ระยะทาง, KV, และ mAs เดียวกัน

Ovary/skin dose ratio : คือ อัตราส่วนของปริมาณรังสีที่รังไข่ต่อปริมาณรังสีที่ผิวหนังของคนไข้ สำหรับปริมาณรังสีที่ผิวหนัง (skin dose) นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของลำแสงและค่า H.V.T. ของรังสีเอกซ์ ค่าของปริมาณรังสีที่ผิวหนัง อาจคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Skin dose} = \text{F.A.O.} \times \text{B.S.F.}$$

ในเมื่อ B.S.F. คือ Back scattered factor ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของลำแสงและค่า H.V.T. ของรังสีเอกซ์