ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ณรงค์พล เทียนทอง *

เวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นการแพทย์สาขาหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับการนำเอาสารกัมมันตรังสีมาใช้ในการวินิจฉัยโรคต่างๆ และรักษาโรคบางอย่าง โดยมีการนำเอาสารกัมมันตรังสี (Radiopharmaceutical) ที่ให้รังสี gamma ใส่เข้าไปในร่างกายโดยการรับประทาน การฉีด หรือการสูดหายใจเข้าไป

การวินิจฉัยโรคทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์นั้น หลังจากที่ได้รับเอาสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกายแล้ว จะมีการวัดปริมาณรังสีตามตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งปริมาณรังสีนี้จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดสารที่ใส่เข้าไป สารต่างกันจะไปจับที่อวัยวะต่างกัน สารชนิดหนึ่งจะไปจับที่อวัยวะบางอย่างเท่านั้น และปริมาณรังสีในอวัยวะหนึ่งๆ จะกระจายเท่ากันทั้งอวัยวะหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับว่ามีพยาธิสภาพอยู่ในอวัยวะนั้นหรือไม่ และพยาธิสภาพนั้นมีขนาดแค่ไหน

จากปริมาณรังสีที่วัดได้ จะนำมาสร้างเป็นภาพขึ้น และเราสามารถบอกได้ว่ามีความผิดปกติของอวัยวะที่เราต้องการตรวจหรือไม่ ทั้งในด้านรูปลักษณะและด้านการทำงานของอวัยวะ

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดรังสีจากอวัยวะในร่างกายและสร้างภาพ เครื่องรุ่นแรกๆจะเป็นแบบที่เรียกว่า Rectilinear scanner โดยเครื่องจะวัดปริมาณรังสี โดยหัววัดจะเคลื่อนไปมาบนร่างกาย ตรงกับอวัยวะที่ต้องการตรวจ โดยการเคลื่อนวัดเป็นจุดๆ ไปในแนวขวางจนตลอดแนว แล้วเคลื่อนขึ้นหรือลง แล้วเคลื่อนวัดต่อในแนวขวางอีก ทำซ้ำไปเรื่อยๆจนหมดบริเวณที่ต้องการจะตรวจ ในขณะที่เคลื่อนวัดไปนั้น ก็จะมีการบันทึกปริมาณรังสีที่วัดได้ลงบนแผ่นกระดาษไปตลอดทุกระยะที่วัด และเมื่อบันทึกเสร็จก็จะได้ภาพของอวัยวะที่ต้องการตรวจ

ในบางกรณีนอกจากจะวัดเพื่อสร้างภาพแล้ว ยังสามารถวัดและบันทึกเป็นตัวเลขได้ เช่นในกรณีวัดการทำงานของต่อมไทรอยด์ หรืออาจวัดปริมาณรังสีแล้วสร้างเส้นกราฟ เช่น ในการตรวจการทำงานของไต จะเห็นได้ว่าการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ใช้ตรวจได้ทั้งรูปร่างและการทำงานของอวัยวะ

ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องมือแบบ Scintillation gamma camera ในการตรวจ ซึ่งหัววัดจะอยู่กับที่ตรงกับตำแหน่งที่ต้องการตรวจ รับรังสีที่เข้ามาในหัวตรวจในระยะเวลาหนึ่ง คล้ายการรับแสงของกล้องถ่ายรูป หลังจากนั้นจะนำค่าของปริมาณรังสีที่วัดได้ มาสร้างเป็นภาพ หรือสร้างเส้นกราฟโดยใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องชนิดนี้จึงมีราคาแพงแต่ทำงานได้เร็วกว่าเครื่อง Rectilinear scanner และยังสามารถตรวจได้ทุกอวัยวะในเครื่องเดียว ซึ่งต่างจากเครื่อง Rectilinear ซึ่งจำเป็นต้องมีเครื่องแต่ละแบบสำหรับแต่ละอวัยวะ

* แพทย์ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

เครื่องทั้งสองชนิดจะวัดรังสีแกมมาที่ออกมาจากสารกัมมันตรังสี ที่ใส่เข้าไปในร่างกาย สารที่ใช้เรียกว่า Radiopharmaceuticals ซึ่งอาจเป็นสารแร่ธาตุกัมมันตรังสีเดี่ยว เช่น ไอโอดีน-131 หรือเป็นสารกัมมันตรังสีที่ผสมติดกับสารอื่น เช่น Technetium-99m pertechnetate, หรือ Technetium-99m ที่เอาไปติดกับสารพวก sulsur colloid, สาร MDP, สาร DTPA เป็นต้น

ประโยชน์ของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ที่ใช้กันมาก ได้แก่

1. โรคของต่อมไทรอยด์

1.1 ใช้ในการวินิจฉัยก้อนของต่อมไทรอยด์ โดยใช้สาร $^{99m}TcO_4$ หรือ ^{131}I

1.2 ใช้ตรวจดูการทำงานของต่อมไทรอยด์ ในผู้ป่วยที่สงสัยโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ (Hyperthyroidism)

1.3 ใช้ตรวจหาต่อมไทรอยด์ที่อยู่ผิดที่ (Ectopic thyroid)

1.4 ตรวจหาว่ามีการเหลือของมะเร็งไทรอยด์หลังการผ่าตัดหรือไม่ และดูว่ามีการกระจายของมะเร็งไทรอยด์ไปที่อื่นหรือไม่

1.5 ใช้ ^{131}I ในการรักษาโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ และมะเร็งของไทรอยด์

2. โรคของตับ,ถุงน้ำดีและท่อน้ำดี

2.1 ตรวจดูว่ามีพยาธิสภาพในตับหรือไม่ เช่น ก้อนในตับ ตับอักเสบ ตับแข็ง โดยใช้สาร ^{99m}Tc sulfur colloid

2.2 ตรวจเด็กเล็กที่เหลืองหลังคลอดและสงสัย Biliary atresia

2.3 ตรวจการทำงานของถุงน้ำดีและท่อน้ำดีด้วยสาร ^{99m}TcDISIDA

ในปัจจุบันการใช้เวชศาสตร์นิวเคลียร์ในระบบของตับและน้ำดี มีการใช้น้อยลงไป เพราะนิยมตรวจด้วยอัลตราซาวน์ดซึ่งวินิจฉัยได้ดีกว่า

3. โรคของระบบทางเดินอาหาร

3.1 การตรวจ Gastroesophageal reflux

3.2 การตรวจ Ectopic gastric mucosa เช่น ในเด็กที่สงสัย Meckel diverticulum และในผู้ป่วยที่สงสัย Barrett esophagus โดยใช้สาร $^{99m}TcO_4$

3.3 การตรวจหา Gastric emptying time

4. การตรวจไต

สามารถตรวจวินิจฉัยโรคของไตได้หลายชนิด โดยดูจากสภาพและจากเส้นกราฟ (Renogram) สามารถตรวจได้ในผู้ป่วยที่มี Creatinine สูงมากได้

4.1 การตรวจผู้ป่วยที่สงสัย Renal artery stenosis

4.2 การตรวจเพื่อแยกดูว่า Urinary tract dilatation เกิดจาก mechanical obstruction หรือเกิดจาก muscular atony

4.3 ตรวจดูการทำงานของไตหลังทำ Renal transplantation ว่ามีอาการแทรกซ้อน หรือมี Graft rejection หรือไม่

4.4 ตรวจหา ไตที่อยู่ผิดที่ หรือดูความผิดปกติของรูปร่างได้

4.5 การตรวจหา Effective renal plasma และการหา Glomerular filtration rate

5. การตรวจอัณฑะ

ตรวจแยกระหว่าง Acute testicular tortion กับ Acute epididymo-orchitis

6. การตรวจกระดูก

สามารถตรวจพบความผิกปกติในกระดูกได้เร็วกว่าการเอกซเรย์ สามารถพบความผิดปกติได้ก่อนมีอาการชัดเจน จึงมีประโยชน์มากในผู้ป่วยมะเร็ง สำหรับหาระยะของโรคก่อนตัดสินเลือกวิธีรักษา และสามารถให้การรักษาบริเวณที่มะเร็งกระจายมา ก่อนที่จะเกิดอาการรุนแรง โดยที่บ่อยครั้งที่ผู้ป่วยอาจมีอาการแต่การถ่ายเอกซเรย์ธรรมดาไม่พบผิดปกติ แต่ตรวจพบได้โดยการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

7. ระบบหัวใจและหลอดเลือด

7.1 การตรวจหา Coronary artery disease, myocardial perfusion, myocardial ischemia and infarction

7.2 การวินิจฉัย SVC obstruction, venous occlusion

7.3 การตรวจดู Patency of great arteries and grafts

7.4 การตรวจเส้นและต่อมน้ำเหลือง

8. การตรวจทางโลหิตวิทยา

8.1 ตรวจหา Red cell survival และการศึกษา Splenic sequestration

8.2 การตรวจ Ferrokinetics

8.3 การหา Blood volume

8.4 การทำ Bone marrow scan

8.5 การทำ Spleen scan

9. การตรวจปอด

มีประโยชน์ในการตรวจ Pulmonary embolism

10. ระบบประสาทกลาง

10.1 การตรวจหาพยาธิสภาพในสมอง เช่น เนื้องอก แต่ปัจจุบันไม่นิยมทำ เพราะสามารถตรวจได้ดีกว่าด้วย CT Scans และ MRI

10.2 การตรวจ Cisternography

- การดู Patency of shunt
- การตรวจ CSF rhinorrhea

- การตรวจเพื่อการตัดสินใจใส่ Shunt ในผู้ป่วยที่มี Hydrocephalus แต่มีปัญหาว่าการทำ Shunt จะมีประโยชน์หรือไม่

นอกจากนี้ยังสามารถตรวจอื่นๆ ได้เช่น การทำ Adrenal scan การตรวจหา Tumor เป็นต้น

การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์นั้น สามารถตรวจได้หลายอย่าง แต่หลายอย่างก็ไม่นิยมมาใช้ในทางปฏิบัติเพราะการตรวจบางอย่างถึงแม้จะมี Sensitivity สูง แต่มี Specificity ต่ำ และการตรวจบางอย่างสามารถทำได้ดีกว่าด้วยวิธีอื่น เช่น อัลตราซาวด์, เอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์, และการตรวจด้วยสนามแม่เหล็ก (MRI)

อย่างไรก็ตามการตรวจหลายๆ อย่าง ก็ยังจำเป็นต้องใช้วิธีการทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์อยู่ และไม่สามารถใช้การตรวจด้วยวิธีการอื่นมาแทนได้ เช่น การตรวจต่อมไทรอยด์ ซึ่งยังสามารถใช้เวชศาสตร์นิวเคลียร์รักษาโรคได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มีประโยชน์ในการตรวจการทำงานของอวัยวะต่างๆ ได้ดีมาก

ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ไม่ได้ใช้แต่เครื่อง Gamma camera เท่านั้น แต่ยังก้าวหน้าสามารถตรวจเป็นระบบที่เรียกว่า Emission computerized tomography (ECT)) สามารถตรวจเป็น tomography ได้โดยอาศัยตัวรับรังสีที่เปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นร่วมกับคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. SPECT (Single photon emission computerized tomography) ใช้สารเภสัชกัมมันตรังสีชนิดเดียวกับที่ใช้ในการตรวจด้วยเครื่อง Gamma camera ธรรมดา แต่สามารถสร้างภาพเป็นแบบ Tomography ได้จึงศึกษาภาพเป็น 3 มิติได้ แทนที่จะเป็น 2 มิติอย่าง Gamma camera ธรรมดา ทำให้สามารถตรวจได้ละเอียดดีกว่าเดิมมาก และในปัจจุบันยังมีการเริ่มใช้สาร ^{123}I-iodoamphetamine มาใช้ในการตรวจ Functional brain imaging

2. PET (Positron emission tomography) สารที่ใช้ในเครื่องชนิดนี้เป็นสารกัมมันตรังสี ที่ให้รังสีที่เรียกว่า Positron ต่างจากเครื่อง Plain gamma camera และเครื่อง SPECT ที่ใช้สารที่ให้รังสี gamma

สารที่ใช้กับเครื่อง PET มักเป็นสารที่ใช้ในการทำงานของอวัยวะที่ต้องการตรวจ ดังนั้นจึงตรวจได้ทั้ง Morphologic imaging และ Functional imaging เช่น สามารถใช้ตรวจดู Metabolic activity ของสมองได้ โดยใช้สาร ^{14}C-deoxyglucose หรือ ^{18}F-deoxyglucose

เครื่อง PET เมื่อเทียบแล้วจะดีกว่าเครื่อง SPECT ในด้านความชัดของภาพ การวัดค่าต่างๆ , ความสามารถในการตรวจพบความผิดปกติ แต่ค่าเครื่อง PET และสิ่งอื่นที่จำเป็นต้องใช้ร่วมมีราคาแพงมาก และยังต้องมีเครื่อง Cycloton สำหรับผลิตสารที่ให้รังสี Position ด้วย ทำให้เครื่อง PET ยังไม่มีใช้กันมากนัก

เครื่อง Plain gamma camera ถึงจะมีราคาค่อนข้างแพง รวมทั้งสาร Radiopharmaceuticals ที่ใช้ก็แพงพอสมควร แต่ก็มีประโยชน์คุ้มกับราคา เพราะสามารถช่วยในการวินิจฉัยและการรักษาโรคต่างๆได้มากมาย ช่วยในการลดค่าใช้จ่ายในการตรวจอื่นๆได้ และช่วยในด้านการรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เครื่อง SPECT แม้จะใช้สารอย่างเดียวกับเครื่อง Gamma camera ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีที่หาได้ไม่ยาก และราคาสารไม่แพงมาก แต่ตัวเครื่องแพงกว่า Gamma camera หลายเท่า และไม่จำเป็นต้องมีในโรงพยาบาลที่มีผู้รับบริการทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไม่มากนัก

งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในประเทศไทย ในปัจจุบันยังมีการให้บริการไม่คลอบคลุมทั่วประเทศ มีเฉพาะในโรงเรียนแพทย์ของมหาวิทยาลัย ส่วนในกระทรวงสาธารณสุขมีเฉพาะโรงพยาบาลใหญ่ๆ ในกรุงเทพ นอกจากนี้ยังมีในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมในกรุงเทพฯ สำหรับโรงพยาบาลของกระทรวงสาธารณสุขในต่างจังหวัดยังไม่มีการให้บริการด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์