

บทความทั่วไป

Ultrafast Computed Tomography

สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ*

นับตั้งแต่ได้มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่สร้างภาพสมองมนุษย์ได้ในปี ค.ศ. 1972¹ ซึ่งทำให้สามารถวินิจฉัยพยาธิสภาพของสมองได้เป็นครั้งแรกในโรงพยาบาล Atkinson Morley's แห่งเมือง วิกเบิลตัน ประเทศอังกฤษ ภายใต้ชื่อ EMI Head Scanner ซึ่งนับแต่นั้นมาก็ได้มีการพัฒนาเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพที่สูงมากขึ้นเป็นลำดับ กระทั่งปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ก็เริ่มเข้าสู่ Generation ที่ 5 (เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานตามโรงพยาบาลทั่วๆ ไปในประเทศไทยเป็นเครื่องใน Generation ที่ 3 และ 4) โดยใช้ชื่อว่า Ultrafast Computed Tomography หรือเรียกอีกชื่อว่า Electron Beam Computed Tomography (EBCT)² ซึ่งเป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการตรวจอวัยวะภายในที่มีการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะในระบบหลอดเลือด ปอด และหัวใจ สามารถให้การวินิจฉัยโรคได้ทั้งในแง่ความผิดปกติทางกายวิภาค และการทำงานของอวัยวะนั้นได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเวลาในการสแกนภาพที่สั้นมากในแต่ละระดับ (Level) ทำให้สามารถมองเห็นภาพอวัยวะเหล่านี้หยุดนิ่งเหมือนกับอวัยวะที่ไม่มีการเคลื่อนไหว นอกจากนั้นระบบคอมพิวเตอร์ที่ก้าวหน้ามากในปัจจุบันยังสามารถช่วยให้การสร้างภาพทำได้

รวดเร็ว มีรายละเอียดที่สูงมากขึ้น และยังสามารถสร้างภาพในทุกระนาบ รวมทั้งภาพสามมิติ ซึ่งช่วยให้การวินิจฉัยโรคกระทำได้อย่างแม่นยำ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

Ultrafast Computed Tomography (Ultrafast CT) หรือ Electron Beam Computed Tomography (EBCT)

จากหลักการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปในเครื่อง Generation ที่สาม³ ดังแสดงในรูป 1 จะเห็นว่าการทำงานของเครื่องอาศัยการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์เป็นวงกลม และมี Detector อยู่ตรงข้ามกับหลอดเอกซเรย์ ดังนั้นเวลาในการสแกนภาพและสร้างภาพจึงขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้

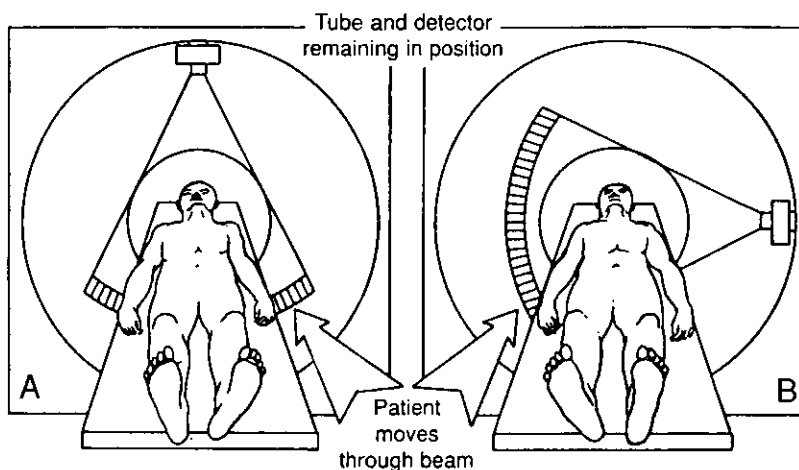
1. ความเร็วของการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์ (ลักษณะกลไกของเครื่อง)
2. ระยะของการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์
3. ความไวและความสามารถในการรับรังสีของ Detector
4. ความเร็วในการคำนวณข้อมูลของ CPU และ Memory ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในเครื่อง CT

ในปัจจุบันนี้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถใช้เวลาในการสแกนสั้นที่สุด ประมาณ 1 วินาทีเท่านั้น ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดในปัจจุบันที่

* ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กล่าวมาแล้วข้างต้นโดยเฉพาะในเรื่องการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์นั้นเกิดจากระบบฟันเฟืองกลไกและมอเตอร์ที่ใช้ในการทำให้หลอดเอกซเรย์เคลื่อนที่ ส่วนในประเด็นอื่นไม่ว่าจะเป็นระยะเวลา

เคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์ ความเร็วของ CPU และ Memory ของคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้เวลาไม่มากนักอยู่ในระดับเศษส่วนของวินาทีเท่านั้น



รูปที่ 1 แสดงการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์ใน Generation ที่ 3

ดังนั้นปัญหาหลักคือหากแก้ปัญหาการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์ได้ ก็จะสามารถลดเวลาในการสแกนลงได้ต่ำกว่า 1 วินาที ในปี ค.ศ. 1979 Douglas Boyd และผู้ร่วมงานแห่งมหาวิทยาลัย California² ได้เสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงเรียกว่า High-Speed CT ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 บริษัท New Jersey-based ได้พัฒนาเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบ Boyd's High-Speed CT scanner ให้สามารถสร้างภาพการทำงานของหัวใจและอวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งในขณะนั้นเรียกเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบนี้ว่า Cardio-vascular computed tomography scanner (CVCT scanner) หรืออีกชื่อหนึ่งว่า Cine CT scanner (ใช้ชื่อทางการค้าว่า Imatron) ซึ่งต่อมารู้จักกันในนาม Ultrafast CT Scanner หรือ EBCT Scanner จนถึงปัจจุบัน โดยมีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อสร้างภาพของอวัยวะภายในที่มีการเคลื่อนไหวให้มี

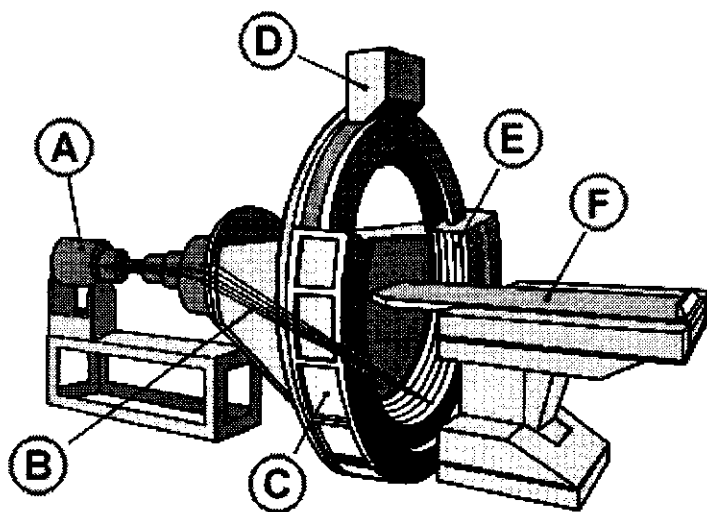
คุณภาพและรายละเอียดสูงทำให้สามารถวินิจฉัยโรคได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นไปกว่าการใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป ทั้งนี้เพราะปัญหาหลักของการสร้างภาพอวัยวะที่มีการเคลื่อนไหวในเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปคือ Motion artifacts ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะภายในโดยเฉพาะหัวใจและปอด นอกจากนั้น Ultra-fast CT Scanner ยังมีประโยชน์ในการตรวจอวัยวะต่างๆ เช่นเดียวกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่เหนือกว่าในเรื่องเวลาในการสแกนที่สั้นมากกว่าทำให้ใช้เวลาในการตรวจผู้ป่วยสั้นได้รับการรักษาที่เร็วขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยเด็กหรือผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัว

ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบของเครื่อง Ultrafast CT หรือ EBCT Scanner โดยทั่วไปมีลักษณะเหมือนอุปกรณ์หลักของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป

แต่ต่างกันในส่วนของ Scanner unit ซึ่งไม่มีหลอดเอกซเรย์และส่วนเคลื่อนไหว แต่ในส่วนของ Computer unit และ Output unit มีส่วนประกอบเหมือนๆ กัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องของความสามารถของการประมวลผลและความเร็วของ

โปรแกรมที่ใช้งานทั้งนี้เพราะ Ultrafast CT Scanner ใช้เทคโนโลยีที่สูงกว่าย่อมต้องการซอฟต์แวร์ที่เหนือกว่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างเครื่อง Ultrafast CT หรือ EBCT scanner

- | | |
|--|-------------------|
| A = Electron gun | E = Target ring |
| B = ลำ Electron | F = Patient couch |
| C = Self-contained internal cooling system | |
| D = Data acquisition system | |

1. Scanner unit จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ให้กำเนิดรังสีเอกซ์และนับวัดปริมาณรังสีที่ผ่านตัวผู้ป่วย ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.1 High voltage generator เป็นแหล่งจ่ายไฟสำหรับ Electron gun เพื่อเร่งความเร็วของอิเล็กตรอนให้เร็วพอที่จะชนเป้า (Target ring) แล้วเกิดรังสีเอกซ์ขึ้นโดยมีความต่างศักย์ประมาณ 130 กิโลโวลต์

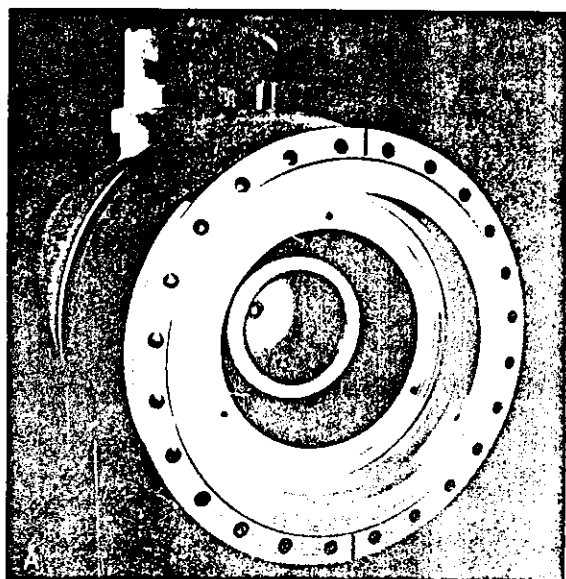
1.2 Electron gun (รูปที่ 3) หรือปืนอิเล็กตรอนทำหน้าที่สร้างและเร่งความเร็วของลำอิเล็กตรอน ให้มีความเร็วสูงและปริมาณเพียง

พอสำหรับสร้างรังสีเอกซ์ที่สามารถนับวัดได้เมื่อผ่านตัวผู้ป่วย

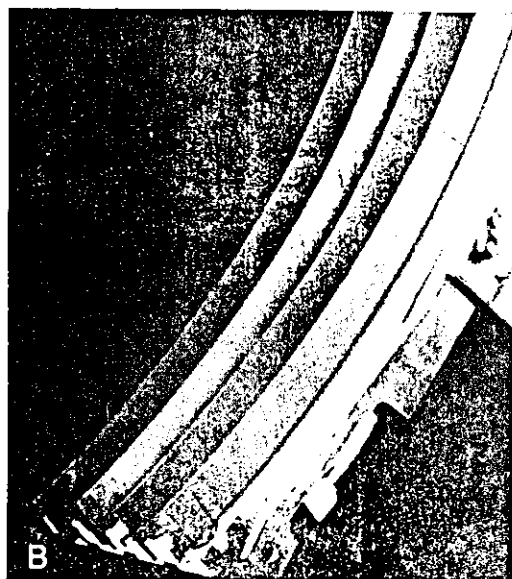
1.3 Target ring (รูปที่ 4) เป็นเป้ารับลำอิเล็กตรอนความเร็วสูงเพื่อก่อให้เกิดรังสีเอกซ์ออกมาในทิศทางที่ต้องการ มีลักษณะเป็นวงแหวนโลหะทังสเตนเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 เซนติเมตร มีความกว้างของมุมรับอิเล็กตรอน 210 องศา มี 4 ชุด

1.4 Detector เป็นหัววัดปริมาณรังสีที่ผ่านออกจากตัวผู้ป่วยเป็นชนิดสารกึ่งตัวนำ (Semi-conductor detector) เรียงตัวเป็นวงแหวนเช่น

เดียวกับ Target ring แต่อยู่ตรงกันข้ามและมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าคือมีขนาด 135 เซนติเมตรเท่านั้น แต่มีความโค้งของมุมเป็น 210 องศาเช่นกัน มี 2 ชุดเรียงคู่ขนานกันมีจำนวนทั้งหมด 864 หัววัด (วงละ 432 หัววัด)



รูปที่ 3 แสดง Electron gun



รูปที่ 4 แสดง Target ring

2. Computer unit เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจาก DAS ซึ่งอยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัล และยังทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ทุกส่วนของเครื่องให้สามารถทำงานตามความต้องการของผู้ควบคุมเครื่อง โดยทำหน้าที่เรียงลำดับการทำงาน เชื่อมต่อระบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กันให้ทำงานอย่างถูกต้องตามต้องการ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่โต้ตอบกับผู้ควบคุมเครื่องเพื่อตอบสนองการทำงานในขั้นตอนต่างๆ อีกด้วย ประกอบด้วย

2.1 Central Processing Unit (CPU) เป็นเสมือนสมองกลของระบบคอมพิวเตอร์ (ประกอบด้วย ALU, Control unit และ Registers) ทำหน้าที่หลักคือ ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาจาก

1.5 Data Acquisition System (DAS) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณข้อมูลที่ได้รับจาก Detector (ซึ่งอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้า) ให้อยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลเพื่อป้อนให้ส่วนคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ต่อไป

DAS และข้อมูลจากคำสั่งควบคุมการทำงานต่างๆ ที่ได้รับจากโปรแกรมควบคุมหรือจากผู้ควบคุม จากนั้นจึงส่งไปยังหน่วยความจำของเครื่องเพื่อส่งไปยังส่วนต่างๆ ต่อไป

2.2 หน่วยความจำ (Memory) ในเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะมีส่วนของหน่วยความจำหลัก (ประกอบด้วย RAM และ ROM) และหน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ทำหน้าที่เป็นที่พักข้อมูลก่อนส่งให้ CPU ประมวลผล, เก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลแล้ว รวมทั้งเป็นที่เก็บคำสั่งในการทำงานของเครื่องด้วย ในบางครั้งอาจเก็บข้อมูลในรูปของแผ่น Optical disk หรือจานแม่เหล็กอ่อน (Floppy disk) หรือเทปแม่เหล็ก (Magnetic tape) ก็ได้

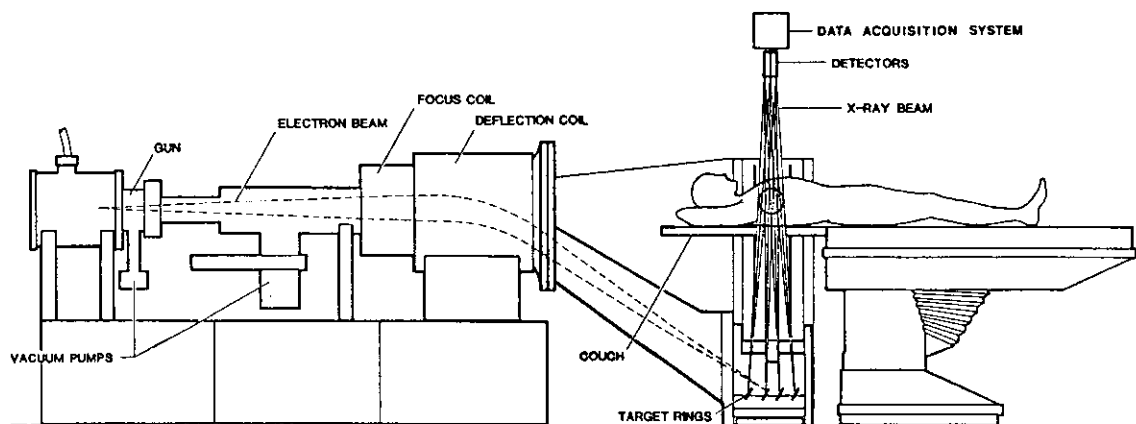
3. Output unit เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แสดงผลของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งมีการแสดงผลโดยผ่านทางจอ Cathode ray tube (CRT) หรือจอ Display หรือที่เรียกว่าจอ Monitor อีกรูปแบบหนึ่งของการแสดงผลคือการให้ผลออกมาในรูปของฟิล์ม ในปัจจุบันนิยมแสดงผลออกมา 2 รูปแบบคือ Film multiformat และ Laser multiformat (บางครั้งเรียก Laser camera) ซึ่งรังสีแพทย์จะอ่านผลการวินิจฉัยโรคที่ตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากแผ่นฟิล์มที่ได้ออกมา

นอกจากส่วนประกอบหลักทั้งสามแล้วยังมีส่วนสำคัญอีกส่วนคือเตียงเอกซเรย์ (Patient couch) สามารถเอียงเตียงให้ทำมุมกับส่วนของ Gantry ได้ ± 25 องศา เพื่อให้การจัดท่าและจัดระดับตำแหน่งรวมทั้งมุมของอวัยวะที่ต้องการสแกน ซึ่งแตกต่าง

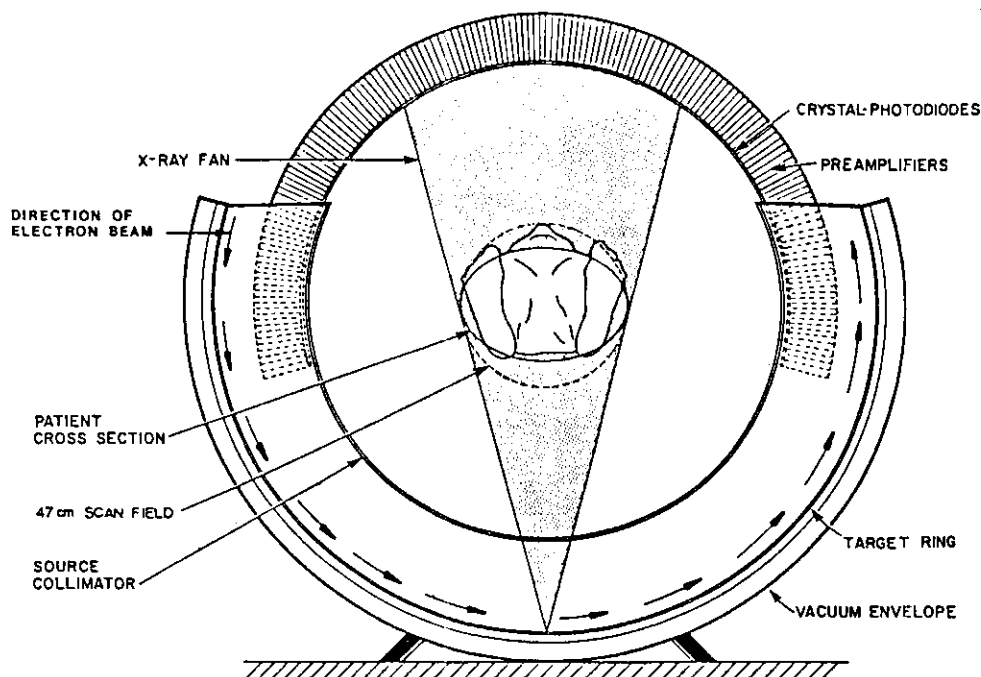
จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป ที่ต้องเอียง Gantry แทน

การทำงาน

จากลักษณะของเครื่อง Ultrafast CT ซึ่งมีส่วนประกอบหลักๆ เช่นเดียวกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป คือมี 3 ส่วนคือ Scanner unit, Computer unit และ Display unit แต่จะมีลักษณะแตกต่างไปจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของ Scanner unit ซึ่งไม่มีการใช้หลอดเอกซเรย์และไม่มีกลไกส่วนใดที่เคลื่อนที่ดังแสดงในรูปที่ 2 ทำให้การทำงานของเครื่องแตกต่างไปจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปด้วย



รูปที่ 5 แสดงการทำงานของเครื่อง Ultrafast CT ในการทำให้ลำอิเล็กตรอนจาก Electron gun ไปยัง Target ring



รูปที่ 6 แสดงการเกิดรังสีเอกซ์ของภาพหน้าตัดของบริเวณ Target ring และ Detector ขณะสแกนผ่านตัวผู้ป่วย

จากภาพที่แสดงในรูปที่ 5 และ 6 จะเห็นว่าการทำงานของเครื่อง Ultrafast CT Scanner จะอาศัยการเคลื่อนที่ของลำอิเล็กตรอนที่กวาดไปกระทบเป้าโลหะทั้งสแกน มีลักษณะเป็นวงแหวนที่มีความโค้งของวงกลมเป็น 210 องศาจำนวน 4 วง ซึ่งเรียกว่า Target ring (รูป 4 และ 5)

ซึ่งจะทำให้เกิดรังสีเอกซ์ขึ้นมาในทิศทางประมาณ 45 องศา กับแนวลำอิเล็กตรอนจากนั้นรังสีเอกซ์ที่สร้างขึ้นจะผ่านตัวผู้ป่วยไปกระทบกับ Detectors ที่อยู่ตรงกันข้ามกับเป้า (รูปที่ 4) ซึ่งมีลักษณะเรียงเป็นวงแหวนคู่ประกอบด้วย Detector จำนวน 864 ตัว (วงละ 432 ตัว) ซึ่งในการวางลักษณะนี้จะสามารถนับวัดสัญญาณที่ละคู่ (2 slices) ดังนั้น ในการสแกน 1 รอบ (กวาดลำอิเล็กตรอน 4 ครั้งให้ตกกระทบ Target ring ให้ครบทั้ง 4 วง) โดยใช้ scan time 50 มิลลิวินาที รวมใช้เวลาในการกวาดทั้งหมดเพียง 200 มิลลิวินาที ก็สามารถสร้างภาพได้ถึง 8 slices (Multislice Mode) จะเห็นว่าหากเป็นเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปการสแกน

หนึ่งครั้งก็หมายถึงหลอดเอกซเรย์เคลื่อนที่จากตำแหน่ง A ไปยัง B (รูปที่ 1) ซึ่งต้องใช้เวลาประมาณ 1 วินาที แต่ในเครื่อง Ultrafast CT หรือ EBCT Scanner จะเป็นการใช้ลำอิเล็กตรอนกวาดจากตำแหน่งเดียวกันนี้ ซึ่งสามารถใช้เวลาในการเคลื่อนที่เพียง 50 มิลลิวินาที (ในความเป็นจริงสามารถทำเวลาในการกวาดภาพสั้นกว่านี้ก็ได้แต่ความไวในการรับสัญญาณของ Detector และข้อจำกัดในเรื่องความเร็วของการเก็บข้อมูลขณะสแกนภาพของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ Memory ไม่สามารถเก็บข้อมูลทัน ปัจจุบันจึงทำเวลาสั้นที่สุดเพียง 0.050 วินาทีเท่านั้น)²

แม้ว่าลักษณะการทำงานของเครื่อง Ultra fast CT Scanner หรือ EBCT Scanner จะใช้ Electron beam ซึ่งถือได้ว่าไม่มีการใช้หลอดเอกซเรย์ แต่หากดูการทำงานโดยรวมแล้วก็ถือได้ว่าในส่วนของผู้ป่วยที่ให้กำเนิดรังสีเอกซ์เปรียบเสมือนหลอดเอกซเรย์ขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เหมือน Gantry ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไป

และในการจัดทำผู้ป่วยนั้นเราไม่สามารถเอียง Gantry ได้เหมือนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป แต่จะใช้วิธีการเอียงเตียง (Patient couch) แทน

จากลักษณะของเครื่อง Ultrafast CT Scanner หรือ EBCT Scanner มีข้อแตกต่างจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไปคือ²

1. ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า Electron Beam Technology จึงเปรียบเสมือนว่าไม่มีหลอดเอกซเรย์
2. ไม่มีการเคลื่อนที่ของเครื่องทั้งในส่วนที่สร้างรังสีเอกซ์และส่วนที่ทำหน้าที่กวาดลำรังสีผ่านตัวผู้ป่วย
3. ลักษณะการเก็บข้อมูลเพื่อใช้สร้างภาพเป็นแบบ Volume data acquisition หรือแบบ Slice by slice data acquisition ก็ได้ ในขณะที่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปเป็นแบบ Slice by slice data acquisition เท่านั้น

วิธีการสแกน

1. Multislice mode⁵

1.1 Flow mode เป็นการสร้างภาพในช่วงระยะของร่างกายประมาณ 8 เซนติเมตร (ได้ภาพ 8 Slices) โดยใช้เวลาเพียง 224 มิลลิวินาทีเท่านั้นจากการสแกน 4 ครั้ง และไม่มีการเคลื่อนที่เตียง เพราะจะใช้สแกนเฉพาะตำแหน่งหนึ่งตำแหน่งใดเท่านั้น เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบเวลาในการเคลื่อนที่ของสารทึบรังสี หรือดูการหด ขยายตัวของปอดในระดับใดระดับหนึ่ง นอกจากนั้นยังใช้เปรียบเทียบการทำงานของระบบการไหลเวียนโลหิตจากหัวใจไปปอดและปอดกลับสู่หัวใจด้วย

1.2 Movie mode หรือ Cine mode เป็นการสร้างภาพดูการทำงานของหัวใจโดยเฉพาะ ซึ่งลำอิเล็กตรอนจะกวาด 17 ครั้งต่อวินาที ในแต่ละระดับ (Level) นั่นคือใช้เวลาสแกน 58 มิลลิวินาทีต่อ slice ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดของ Memory ที่เก็บข้อมูลจะเก็บได้เพียง 80 slices ก่อนส่งไป CPU

และหน่วยความจำสำรอง แต่โดยทั่วไปสามารถใช้เพียง 10 ภาพต่ออวัยวะระดับหนึ่งๆ ก็เพียงพอ และในการทำงาน mode นี้จะนำเอาสัญญาณ Trigger จาก R-wave ของคลื่นหัวใจ (EKG) มาเป็นจังหวะกระตุ้นการกวาดลำอิเล็กตรอนไปยังเป้าในแต่ละครั้ง ทำให้มองเห็นภาพการทำงานของหัวใจ (Cardiac imaging) เหมือนกับการเต้นของหัวใจอย่างแท้จริง

2. Single slice mode

2.1 Step volume mode เป็นการสร้างภาพในลักษณะเช่นเดียวกับการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป โดยมากใน mode นี้จะใช้เวลาในการสแกนต่อ slice ถึง 100 มิลลิวินาที ซึ่งการใช้เวลาสแกน (Scan time) ที่มากแม้จะทำให้ผู้ป่วยรับปริมาณรังสีมากไปบ้างแต่จะทำให้มีอัตราส่วนระหว่างสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนสูง (S/N ratio สูง) ทำให้ภาพที่ได้มี resolution สูง นอกจากนั้นแล้วยังสามารถสแกนภาพในขณะที่ผู้ป่วยไม่ต้องกลืนลมหายใจ โดยไม่ทำให้เกิด motion artifact เช่นเดียวกับการใช้เวลาสแกน (Scan time) 50 มิลลิวินาที ใน mode นี้สามารถเลือก slice thickness 1.5, 3, 6 หรือ 10 มิลลิเมตร โดยสามารถสร้างภาพใน 40 ระดับ ด้วยเวลาเพียง 76 วินาทีเท่านั้น

2.2 Continuous volume scanning mode การใช้งานใน mode นี้จะเป็น mode พื้นฐานที่ใช้ในเครื่อง Ultrafast CT หรือ EBCT Scanner โดยเตียงจะเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องในขณะที่สแกนซึ่งจะเป็นการเก็บข้อมูลแบบ Volume acquisition data สามารถสร้างภาพ 40 ระดับ ในเวลาเพียง 16 วินาที โดยเลือก slice thickness ได้ที่ 6 ถึง 10 มิลลิเมตร (ลักษณะการสแกนจะเหมือนแบบ Helical scan ในเครื่องเอกซเรย์แบบ Spiral Computed Tomography)

ข้อดี ของเครื่อง Ultrafast CT Scanner

1. เวลาในการสแกนสั้น แต่ละ slice ใช้เวลาเพียง 50-100 มิลลิวินาที ทั้งนี้เพราะไม่มีการเคลื่อนไหวของส่วนกำเนิดรังสี เป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วย ทำให้ได้รับการวินิจฉัยและรักษาที่เร็วขึ้น
2. สามารถตรวจอวัยวะภายในที่มีการบีบตัวหรือเคลื่อนไหวตลอดเวลาโดยไม่เกิด motion artifacts หรือทำให้ resolution เสียไป
3. สามารถเก็บข้อมูลแบบ Slice by slice หรือแบบ Volume acquisition data ทำให้สามารถนำข้อมูลมาสร้างภาพในทุกระนาบรวมทั้งภาพสามมิติได้ดีกว่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปหลายเท่าตัว
4. เลือกการทำงานได้หลายลักษณะ (Multi function) ให้เหมาะสมกับการทำงานของอวัยวะต่างๆ

ข้อด้อย ของเครื่อง Ultrafast CT Scanner

1. ราคาเครื่องสูงกว่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั่วไปราว 2-3 เท่า
2. ปริมาณรังสีกระเจิงสูง
3. การดูแลรักษาเครื่องยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

เอกสารอ้างอิง

1. Hendee WR. The Physical Principles of Computed Tomography. Boston: Little, Brown and Company, 1983.
2. Euclid S. Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications & Quality Control. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994.
3. Grossman CB. Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography of the Head and Spine, 2nd ed. Baltimal: Williams & Wilkins a Waverly, 1996.
4. <http://www.heartinfo.com/ctscan.html> (เดือนเมษายน, 1997.)
5. Stanford W. Electron Beam Tomography in Cardiopulmonary Imaging. In: Vogl TJ, Claub W, Li GZ, Yeon KM (eds), Computed Tomography State of the Art and Future Application. Berlin: Springer, 1995: 232-4.