

โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องสวนหัวใจชนิด ๒ ระนาบ

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นชุดเครื่องเอกซเรย์พิเศษและเครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการตรวจสวนหัวใจชนิดสมรรถภาพสูงด้วยเทคโนโลยีเฉพาะ โดยใช้แผ่นรับสัญญาณภาพดิจิทัลชนิดแบนราบ (Flat panel solid-state detector) ซึ่งสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจและหลอดเลือด (Cardiac catheterization laboratory) สามารถใช้ในงานตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดส่วนปลาย โรคลิ้นหัวใจ และโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (Diagnosis and intervention) ด้วยภาพที่มีรายละเอียดสูง

๒. รายละเอียดทั่วไป

๒.๑ ชุดเครื่องเอกซเรย์และเครื่องมือทั้งหมด ประกอบด้วยเครื่องต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๑.๑ เครื่องเอกซเรย์สวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ (Bi-plane X-Ray System)

แบบติดตั้งพื้น (Floor mounted) และแขวนเพดาน (Ceiling mount) จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๒ เติียงเอกซเรย์แบบติดตั้งพื้น (Floor mounted X-Ray table) จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๓ เครื่องบันทึกภาพ แสดงภาพและวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล (Digital imaging system) จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๔ เครื่องฉีดสารทึบรังสี (contrast injector) จำนวน ๑ ชุด

๒.๒ เครื่องเอกซเรย์และเครื่องมือในส่วนที่ใช้งานกับผู้ป่วยต้องสร้างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยสากล IEC หรือ DIN หรือสถาบันที่สากลยอมรับเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

๒.๓ สามารถติดตั้งใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่อยู่ในประเทศไทยได้

๓. คุณสมบัติ

๓.๑ เครื่องเอกซเรย์สวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ (Bi-plane X-ray System) ประกอบด้วย

๓.๑.๑ ระบบแขนของชุดแผ่นรับสัญญาณภาพ และหลอดเอกซเรย์ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

๓ .๑.๑.๑ เป็นชนิดติดตั้งพื้น (Floor mounted) สามารถจัดตำแหน่งได้อย่างน้อย Head side position, right side, left side position

๓.๑.๑.๒ เป็นแขนรูปตัวจี (G arm) ซึ่งสามารถหมุนปรับมุมต่างๆ ได้ดังนี้

- ในตำแหน่ง Head side สามารถหมุนในทิศทางด้านซ้าย (LAO) และด้านขวา (RAO) ของผู้ป่วย ได้ไม่น้อยกว่า ± 100 องศา ด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒๐ องศาต่อวินาที
- สามารถหมุนในทิศทางด้านศีรษะ (Cranial) และด้านปลายเท้า (Caudal) ของผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ± 45 องศา

๓ .๑.๑.๓ เป็นชนิดติดกับรางแขวนเพดาน (Ceiling mounted) ชุดยึดแขนตัวซี ๒ ชั้น (Double C) เป็นชนิดติดกับรางแขวนเพดาน (Ceiling suspended C-arm)

๓.๑.๑.๔ ต้องสามารถใช้งานร่วมกับตำแหน่งของชุดตัวจีแบบตั้งพื้น โดยใช้มอเตอร์ช่วยในการเคลื่อนที่และต้องมีตำแหน่งจอดในกรณีที่ต้องการใช้แขนตัวจีแบบตั้งพื้นอย่างเดียว

๓ .๑.๑.๕ ชุดแขนตัวซีต้องเคลื่อนที่ตามแนวยาวของรางได้

๓ .๑.๑.๖ สามารถปรับทำมุมต่างๆ ได้ดังนี้

- สามารถหมุนในทิศทางด้านซ้าย (LAO) และด้านขวา (RAO) ของผู้ป่วยได้อย่างน้อย ๐ - ๙๐ องศา
- สามารถหมุนในทิศทางด้านศีรษะ (Cranial) และด้านปลายเท้า (Caudal) ของผู้ป่วยได้อย่างน้อย $+45$ องศา

๓ .๑.๑.๗ สามารถตั้งค่าของมุมต่างๆ ขนาดลำรังสี ขนาดพื้นที่สร้างภาพ และตำแหน่งแผ่นกรองรังสี ลงในหน่วยความจำที่สามารถเรียกมาใช้ได้

๓ .๑.๑.๘ มีระบบที่สั่งให้แขนตัวซี ๒ ชั้น เคลื่อนที่ไปหยุดและจัดมุม เพื่อให้ได้ภาพหมุนเดียวกัน ภาพที่แสดงบนจอภาพอ้างอิง (Reference monitor) โดยอัตโนมัติ

๓ .๑.๑.๙ ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนตัวซี ๒ ชั้น ที่ยึดติดข้างเตียงผู้ป่วย สามารถย้ายตำแหน่งไปยึดข้างเตียงผู้ป่วย ทั้งด้านซ้าย ด้านขวาและปลายเตียง ตามความถนัดของแพทย์ โดยสามารถเลือกปรับตำแหน่งการควบคุมทิศทางตามมุมมองแขนตัวซี ตรงตำแหน่งของผู้ควบคุม

๓ .๑.๑.๑๐ มีชุดแสดงตัวเลขบอกตำแหน่งมุมของแขนตัวซี ๒ ชั้น ในทิศทางต่างๆติดตั้งอยู่กับภาพ

๓ .๑.๑.๑๑ มีระบบป้องกันอันตรายจากการชนหรือกระทบ (Collision protection)

๓.๑.๒ ชุดแผ่นรับและเปลี่ยนรังสีเอกซเรย์ให้เป็นสัญญาณภาพระบบดิจิทัลชนิดแบนราบ (Digital flat panel detector) จำนวน ๒ แผ่น

- ๓ .๑.๒.๑ ต้องเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมชนิดแบนที่ใช้ Caesium Iodide เป็น Input Scintillator
- ๓.๑.๒.๒ ใช้ Amorphous Silicon เป็น Detector
- ๓.๑.๒.๓ มีแผ่นตะกั่วตัดรังสีสะท้อน (Grid) ติดตั้งอยู่ด้านหน้าและสามารถถอดออกได้ในกรณีใช้
ตรวจผู้ป่วยเด็ก
- ๓ .๑.๒.๔ ชูตติดตั้งพื้นมีขนาด ๑๘ x ๑๘ ซม. และสามารถปรับขนาดของพื้นที่รับภาพได้อย่าง
น้อย ๓ ระดับ มีจำนวนจุดรับภาพทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ Pixel ขนาด
Pixel ไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครมิเตอร์ โดยใช้ Digitalization Depth ที่ ๑๔ bits ได้ และมี
ค่า DQE ไม่น้อยกว่า ๗๕%
- ๓.๑.๒.๕ ชูตติดตั้งเพดานมีขนาด ๑๘ x ๑๘ ซม. และสามารถปรับขนาดของพื้นที่รับภาพได้
อย่างน้อย ๓ ระดับ มีจำนวนจุดรับภาพทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ Pixel
ขนาด Pixel ไม่มากกว่า ๑๘๔ ไมโครมิเตอร์ โดยใช้ Digitalization Depth ที่ ๑๔
bits ได้ และมีค่า DQE ไม่น้อยกว่า ๗๕%
- ๓.๑.๓ หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube) ที่มีประสิทธิภาพสูง และชุดปรับลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)
จำนวน ๒ ชุด และมีคุณลักษณะไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้
- ๓ .๑.๓.๑ เป็นหลอดชนิดขั้วอานอดหมุน (Rotating anode X-ray tube)
- ๓.๑.๓.๒ ใช้ระบบลูกปืนที่เป็นโลหะเหลว (Liquid bearing technology) รองรับภาระหมุนของ
ขั้ว Anode หรือระบบอื่นๆ ที่ทำให้อายุของหลอดยืนยาวและระบายความร้อนดี
- ๓ .๑.๓.๓ มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด (โดยที่ขนาดเล็กไม่เกิน
๐.๕ มม. และขนาดใหญ่ไม่เกิน ๑.๐ มม.)
- ๓ .๑.๓.๔ มีระบบระบายความร้อนของหลอดเอกซเรย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อป้องกันความร้อน
ขึ้นสูงขณะใช้งาน
- ๓ .๑.๓.๕ มีความสามารถในการเก็บความร้อนที่ขั้วอานอดได้เท่ากับอย่างน้อย ๒,๔๐๐,๐๐๐
หน่วยความร้อนและสามารถระบายความร้อนได้เร็วเท่ากับอย่างน้อย ๙๑๐,๐๐๐
หน่วยความร้อน/นาที่ หรือไม่น้อยกว่า ๑๑,๐๐๐ kW
- ๓.๑.๓.๖ หลอดเอกซเรย์สามารถจ่ายรังสีเอกซเรย์ออกเป็นพลังงาน (Power output) ได้ไม่น้อย
กว่า ๖๕ กิโลวัตต์ และสามารถใช้งานกับเครื่องเอกซเรย์ได้โดยไม่มีปัญหา
- ๓ .๑.๓.๗ ขั้วอานอดสามารถรับ Load ได้สูงสุดอย่างต่อเนื่อง (Maximum continuous anode
load) ได้ไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ วัตต์

- ๓ .๑.๓.๘ มีอุปกรณ์ควบคุมลำแสงเอกซเรย์ให้เหมาะสมกับการใช้งานในการตรวจหัวใจ (Cardiac Collimator) โดยเป็นชนิดสี่เหลี่ยม (Rectangular) มีแผ่นกรองรังสี (Filter) และสามารถปรับมุมตามการเคลื่อนที่ของแผ่นสร้างภาพได้อย่างอัตโนมัติ (Auto) หรือปรับเอง (Manual)
- ๓.๑.๔ มีการป้องกันอันตรายจากรังสีและระบบช่วยลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็น โดยใช้ระบบต่างๆ
- ๓ .๑.๔.๑ มี Filter กรองรังสีที่ลดเอกซเรย์ที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อยเทียบเท่า ๑ มิลลิเมตร ของทองแดง (Copper)
- ๓.๑.๔.๒ มี Filter พิเศษเพื่อใช้กรองรังสีให้ไปสู่ผู้ป่วย และสามารถป้องกันรังสีกระเจิง ไปสู่แพทย์ผู้ทำการสวนหัวใจ ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเครื่องสามารถปรับเลือกได้แบบทั้งชนิดปรับเอง (Manual) หรือโดยอัตโนมัติ (Auto) ตามความหนาของคนไข้
- ๓ .๑.๔.๓ สามารถเลือกโปรแกรมการทำ Pulsed Fluoroscopy ได้อย่างน้อย ๓ ค่า
- ๓ .๑.๔.๔ มีระบบแสดงปริมาณรังสี (Dose area product or Skin dose) เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสี แก่ผู้ป่วย แพทย์และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน
- ๓ .๑.๔.๕ สามารถปรับขนาดลำแสงเอกซเรย์และตำแหน่งของแผ่นกรองแสงเอกซเรย์ได้โดยไม่ต้อง Fluoroscopy
- ๓.๑.๕ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง (X-ray generator) มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- ๓ .๑.๕.๑ ใช้ระบบกำเนิดพลังงานไฟฟ้าแรงสูงจากคลื่นไฟฟ้าความถี่สูง (High frequency generator)
- ๓.๑.๕.๒ สามารถกำเนิดพลังงานไฟฟ้า (Output power) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ กิโลวัตต์
- ๓ .๑.๕.๓ ควบคุมแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ไซว่ง ๔๐ kV ถึง ๑๒๕ kV
- ๓.๑.๕.๔ มีระบบอัตโนมัติในการควบคุมค่าเทคนิคเอกซเรย์ (Automatic exposure control) โดยใช้เทคนิคต่างๆ ควบคุม แรงดันไฟฟ้า (kV) และกระแสไฟฟ้า (mA) ให้เหมาะสมกับความหนาของร่างกายของผู้ป่วยในขณะที่แพทย์ผู้ทำการ Fluoroscopy หรือ Acquisition
- ๓ .๑.๕.๕ มีแผงควบคุมการทำงาน (Acquisition console) ซึ่งสามารถเลือกโปรแกรมการถ่ายเอกซเรย์ต่างๆ โดยสามารถปรับให้เหมาะแก่การตรวจแต่ละชนิดได้ โดยเป็นแบบติดข้างเตียง และแบบแป้นควบคุม (Keyboard and Mouse) ภายในห้องควบคุม

๓ .๒ เติงเอกซเรย์บนพื้น (Floor Mounted X-ray Table)

๓.๒.๑ เป็นเตียงชนิดติดตั้งบนพื้นห้องซึ่งสามารถปรับความสูงได้

๓.๒.๒ พื้นเตียงทำด้วยสาย Carton Fiber ซึ่งรังสีเอกซ์สามารถทะลุทะลวงผ่านได้

๓.๒.๓ พื้นเตียงมีขนาดความกว้างและความยาวเหมาะสมสำหรับผู้ป่วย

๓.๒.๔ พื้นเตียงสามารถเลื่อนไปตามแกนยาว ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ซม. และเลื่อนไปด้านข้างได้ไม่น้อยกว่า ± ๑๔ ซม.

๓.๒.๕ สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ กิโลกรัม และ CPR รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลกรัม ทั้งในระบบ IEC และ UL

๓.๒.๖ สามารถติดตั้งระบบการควบคุมการทำงานและระบบการประมวลผลภาพดิจิทัลที่ด้านข้างของเตียงได้

๓.๒.๗ เติงสามารถหมุนในแนวระนาบได้ (Table rotation)

๓.๓ เครื่องบันทึกภาพ แสดงภาพและวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล (Digital imaging system)

๓.๓.๑ มี Exposure speed สำหรับ Cardiac อย่างน้อย ๓ ค่า ที่ ๑๐๒๔x๑๐๒๔

๓.๓.๒ มี Pulsed fluoro speed ไม่น้อยกว่า ๓ ค่า ที่ ๑๐๒๔x๑๐๒๔

๓.๓.๓ มีระบบที่ภาพดิจิทัลที่มีความละเอียดเท่ากับ ๐๑๒๔ x ๑๐๒๔ matrix

๓.๓.๔ สามารถเก็บภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ภาพ

๓.๓.๕ สามารถบันทึกภาพ Fluoro ลงใน Hard Disk ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ภาพ หรือ ๒๐ วินาที (Fluoro Loop)

๓.๓.๖ สามารถบันทึกภาพ DICOM ลงแผ่นซีดีพร้อมกับ DICOM Viewer เพื่อสะดวกในการส่งต่อผู้ป่วย

๓.๓.๗ สามารถดึงภาพจากแผ่น CD-R หรือ Network ขึ้นไปประมวลผลใหม่ (Re-analysis) ได้

๓.๓.๘ สามารถส่งข้อมูลภาพไปยังระบบ Network และ Archive System ได้ (DICOM Send)

๓.๓.๙ มีระบบประมวลผลภาพดังนี้

๓ .๓.๙.๑ มีระบบการกลั่นกรองภาพดิจิทัลให้ชัดเจนขณะแสดงภาพ ทำให้สามารถเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในบริเวณที่มีความหนาแน่นของวัตถุที่ต่างกันเช่น บริเวณ Lung field และ Diaphragm

๓.๓.๙.๒ สามารถปรับความเร็วของการแสดงภาพได้ (Variable replay speed)

๓.๓.๙.๓ มีโปรแกรมการวิเคราะห์ภาพ Post processing software อย่างน้อย

- Zoom and Pan (Roam)
- Electronic shutter
- Annotation
- Distance and angle measurement
- Mask setting (Replace or Move)
- Pixel shift
- Roadmap

๓.๓.๙.๔ มีแผงควบคุมการทำงานและจอภาพแสดงการทำงาน พร้อมทั้งจะควบคุมการทำงาน ระบบบันทึกแสดงภาพเอกซเรย์ระบบดิจิทัล ติดตั้งทั้งในห้องตรวจและห้องควบคุม

๓ .๓.๙.๕ สามารถเรียกภาพเปรียบเทียบ (Reference image) แสดงบนจอภาพได้ตามต้องการ

๓ .๓.๙.๖ มี Package สำหรับทำ Digital Subtraction Angiography ได้

๓.๓.๙.๗ จอภาพ B/W LCD ขนาดอย่างน้อย ๑๘ นิ้ว ติดตั้งในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย ๔ จอ สำหรับติดตั้งในห้องควบคุมอย่างน้อย ๒ จอ

๓ .๓.๙.๘ มีชุดแสดงตำแหน่งของ C-Arm ปริมาตรรังสี, ระยะเวลา และรายละเอียดอื่นๆ

๓ .๓.๙.๙ มีโปรแกรม DICOM ไม่น้อยกว่า

- DICOM Send
- DICOM Patient worklist
- DICOM Print
- DICOM Query/Retrieve

๓.๔ ชุดแขนจอภาพ และจอภาพ

๓ .๔.๑ เป็นชนิดแขนเพดานมีรางเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๓ .๔.๒ สามารถปรับความสูงได้ตามระดับสายตาของแพทย์

๓ .๔.๓ ประกอบไปด้วยจอภาพอย่างน้อย ๖ จอภาพ

๓ .๔.๓.๑ Live Monitor เป็นจอภาพ B&W LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว จำนวน ๒ จอภาพ

๓ .๔.๓.๒ Reference Monitor เป็นจอภาพ B&W LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้วจำนวน ๒ จอภาพ

๓ .๔.๓.๓ จอภาพ Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว จำนวน ๒ จอภาพ

๓.๕ มีโปรแกรมในการทำ Stent Booth subtraction พร้อม workstation

๓.๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งานอื่นๆ

๓	.๖.๑	คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ชนิดแขวนเพดาน	จำนวน ๑	ชุด
๓	.๖.๒	Upper body shielding	จำนวน ๑	ชุด
๓	.๖.๓	Lower body shielding	จำนวน ๑	ชุด
๓	.๖.๔	B/W Paper Laser printer	จำนวน ๑	ชุด

๔. เงื่อนไขและรายละเอียดอื่นๆ

๑. ผู้ขายจะต้องมีเอกสารรูปภาพหรือแคตตาล็อกจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงมาแสดงให้คณะกรรมการพิจารณาผล
๒. เครื่องมือต้องเป็นเครื่องเครื่องใหม่ไม่เคยถูกนำไปใช้หรือนำไปสาธิตมาก่อน
๓. ต้องมีคู่มือทางเทคนิคในการซ่อมบำรุง ผังวงจรไฟฟ้า หรือ Block Diagram ผังวงจรรวมสำหรับการซ่อมบำรุง
๔. มีช่างเทคนิคที่ได้รับการอบรมอย่างดี โดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อเป็นหลักประกันหลังการขายที่ดีในประเทศไทยโดยจะต้องมีประสบการณ์ในการบริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๕. บริษัทฯ รับประกันว่ามีอะไหล่สำหรับเปลี่ยนทดแทนได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
๖. ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายทุกๆ อย่างที่เกิดขึ้น กับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันตรวจรับเสร็จสิ้น สำหรับกรณีที่มีการเสียหายของแผงวงจร (Board) ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งแผงวงจรห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ในแผงวงจรที่เสีย
๗. รับประกันการใช้งานของหลอดเอกซเรย์ไม่น้อยกว่า ๑ ปี หากมีการชำรุด หรือบกพร่องก่อนกำหนด ผู้ขายต้องเปลี่ยนหลอดใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ตั้งแต่ปีที่ ๓ ขึ้นไป ให้เสนอราคาหลอดเอกซเรย์ หลังจากหมดประกันแล้วเป็นเวลา ๕ ปี สำหรับและชุด Flat panel detector
๘. ผู้ขายต้องส่งช่างมาทำการตรวจซ่อมเครื่องภายใน ๒๔ ชั่วโมง มิฉะนั้นผู้ขาย ต้องเสียค่าปรับในอัตรา วันละ ๕๐,๐๐๐ บาท นับตั้งแต่วันที่แจ้งให้ผู้ทราบ จนถึงวันที่ช่างมาทำการตรวจซ่อม ยกเว้นกรณีที่มีเหตุผลสมควร โดยให้ขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ซื้อ
๙. การซ่อมเครื่อง การเปลี่ยนหลอดเอกซเรย์ และอุปกรณ์ต่างๆ ในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายทั้งหมด และต้องซ่อมหรือเปลี่ยนให้เสร็จจนสามารถใช้งานได้ภายใน ๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งนั้น หากเกินกำหนดระยะเวลา ผู้ขายจะต้องเสียค่าปรับในอัตราวันละ ๕๐,๐๐๐ บาท นับตั้งแต่วันแรกที่เกินกำหนดจนถึงวันที่เครื่องใช้งานได้ตามปกติ

๑๐. ผู้ขายต้องส่งช่างมาทำการบำรุงรักษาทุกๆ ๓ เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน
๑๑. ผู้ขายจะมีการส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงาน โดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต มาดำเนินการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนระบบเชื่อมต่อต่างๆ จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ครอบคลุมสมบูรณ์ รวมถึงการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ตกแต่ง ปรับปรุงสถานที่ สำหรับการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ดังกล่าวข้างต้น และการป้องกันอันตรายจากรังสีให้ได้ ตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ
๑๒. ถ้าช่างของประเทศไทยแก้ไขแล้วยังไม่เป็นที่น่าพอใจให้นำช่างจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงมาทำการแก้ไขจนเป็นที่น่าพอใจ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
๑๓. Software ต่างๆ ที่มีใช้อยู่แล้ว หากมีการพัฒนาและนำออกมาเผยแพร่ ผู้ขายจะต้องทำการ Upgrade Software และ Hardware ให้ ภายในระยะเวลา ๓ เดือน นับจากวันที่ออกมาเผยแพร่ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ใด ตลอดตามระยะเวลารับประกัน
๑๔. หลังจากหมดระยะเวลารับประกัน ๑ ปี ผู้ขายจะต้องนำเสนอราคาบริการหลังการขายแบบรวมอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี หลังจากหมดระยะประกันเพื่อประกอบการพิจารณา)
๑๕. ผู้ขายต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรมการใช้เครื่องเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ เดือน และมาอยู่ประจำที่โรงพยาบาลเป็นเวลา ๑ ปี
๑๖. ผู้ขายต้องตกแต่งห้องปฏิบัติการให้ได้มาตรฐานห้องสะอาดปราศจากเชื้อ ในห้องปฏิบัติการมีชั้นวางและเก็บของทำด้วยสแตนเลส มีฉากกันรังสีเป็นกระจกและประตูกันรังสีจากห้องปฏิบัติการได้
๑๗. ระยะเวลารับประกันเป็นเวลา ๑ ปี