


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องถ่ายภาพอวัยวะสามมิติทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์พร้อมเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (SPECT/CT)
จำนวน 1 เครื่อง

1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

ใช้ในการตรวจวินิจฉัยภาพถ่ายอวัยวะผู้ป่วยแบบระนาบ (planar image) และตัดขวางแบบโทโมกราฟี (Tomography image) รวมถึงการสร้างภาพ 3 มิติ (3D reconstruction) สามารถใช้ในการตรวจวินิจฉัยเพื่อบอกสถานะการทำงานของอวัยวะ (Functioning image) และการถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ผู้ป่วยทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT การถ่ายภาพแบบ static ทั่วไป การตรวจ Whole Body Scan และ Whole Body SPECT รวมถึงการตรวจโดยใช้เทคนิคการสร้างซ้อนแสดงภาพเอกซเรย์ และภาพถ่ายทางด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (SPECT-CT) ภายใต้งานไขการถ่ายสแกนต่อเนื่องในเตียงตรวจเดียวกัน เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยตำแหน่งรอยโรค การทำงานของอวัยวะที่สนใจ และการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง

2. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

- 2.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพอวัยวะภายในด้วยสารกัมมันตรังสีแบบ 2 หัววัดชนิดปรับมุมได้อิสระ (Variable Angle) พร้อมระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography หรือ CT) ชนิด Real Diagnostic ที่มีจำนวนสไลซ์ไม่น้อยกว่า 16 สไลซ์ ติดตั้งเป็นชุดเดียวกันโดยใช้เตียงตรวจผู้ป่วยชุดเดียวกัน โดยเป็นเครื่องถ่ายภาพที่มีเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดและมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดของบริษัท ณ วันที่ทำสัญญา
- 2.2 สามารถถ่ายภาพแบบระนาบ (Planar Imaging) แบบเลื่อนตามแนวยาวของลำตัว (Whole Body) แบบติดตามต่อเนื่อง (Dynamic) แบบโทโมกราฟี (Tomography) รวมถึง การสร้างภาพ 3 มิติ (3D Reconstruction) และการถ่ายภาพแบบประสานสัญญาณ EKG ทั้งแบบ MUGA และ GATED SPECT
- 2.3 เครื่อง SPECT กับ CT สามารถแยกการใช้งานได้อย่างอิสระ ในส่วนของ CT สามารถสร้างภาพที่มีคุณภาพมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยทางด้านรังสีวิทยา
- 2.4 เตียงตรวจมีความปลอดภัยในการใช้งาน มีอุปกรณ์สำหรับยึดผู้ป่วย สร้างด้วยวัสดุที่มีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ รวมทั้งมีอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เช่น Head Holder, Arm Rest, Leg Rest และสายรัด เพื่อป้องกันผู้ป่วยตกจากเตียง เป็นต้น
- 2.5 มีอุปกรณ์ประกอบครบชุด ที่จำเป็นและสำคัญต่อการใช้งาน และการควบคุมคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ EKG Gated
- 2.6 มีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการตรวจถ่ายภาพ และระบบคอมพิวเตอร์อิสระพร้อมโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพและวิเคราะห์ผลการตรวจจากข้อมูลภาพของผู้ป่วย สามารถพิมพ์ผลวิเคราะห์และภาพบนเครื่อง Printer ทั่วไป และบันทึกลง CD และ DVD ได้
- 2.7 เครื่องมือผ่านการรับรองความปลอดภัยในการใช้งานและได้มาตรฐานสากล


(ผศ.พญ. อธิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
ประธานกรรมการ


(นายแพทย์เกียรติชัย กิจติตถามณี)
กรรมการ


(นางสาวศิริวัลย์ แสนสวัสดิ์)
กรรมการและเลขานุการ



3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 3.1 ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry) หัวตรวจรับรังสี (Detector) และเตียงตรวจคนไข้ (Patient Table)
 - 3.1.1 เป็นเครื่องชนิด 2 หัววัดชนิด Rectangular Detector สามารถเคลื่อนย้าย หมุนปรับมุมหัววัดได้อย่างอิสระเพื่อให้มีความสะดวกในการทำงานและตรวจคนไข้ได้สะดวกทุกส่วนของร่างกาย
 - 3.1.2 สามารถจัดตั้งตำแหน่งของหัววัดในการตรวจ SPECT ได้ทั้งแนวทำมุมตั้งฉาก 90 องศา และ 180 องศา
 - 3.1.3 สามารถบันทึกข้อมูลแบบพร้อมกันทั้ง 2 หัววัดหรือแบบแยกกันทีละหัวได้
 - 3.1.4 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยแบบ single channel แบบ dual channels และแบบ Triple channels หรือมากกว่าได้ (Multi channels)
 - 3.1.5 สามารถถ่ายภาพแบบ Static, Dynamic, Whole body, SPECT, Gated, non-Gated และ Whole body SPECT ได้
 - 3.1.6 การถ่ายภาพแบบ Whole Body สามารถถ่ายได้ทั้งแบบ Step and Shoot และ Continuous ได้
 - 3.1.7 สามารถทำงานแบบ Automatic Body Contouring ในขณะที่ถ่ายภาพแบบ SPECT, Whole Body และ Whole Body SPECT ได้
 - 3.1.8 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยแบบ Synchronize กับสัญญาณ EKG ได้
 - 3.1.9 มีขนาด Field Of View (FOV) ครอบคลุมการถ่ายภาพ ขนาดของหัววัดไม่น้อยกว่า 53 x 38 cm
 - 3.1.10 มี Photomultiplier Tubes จำนวนไม่น้อยกว่า 59 ชุด
 - 3.1.11 สามารถใช้งานที่ค่าพลังงานของรังสี โดยค่าพลังงานต่ำสุด มากกว่าหรือเท่ากับ 35 keV และค่าพลังงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 588 keV
 - 3.1.12 มีระบบการจัดตั้งตำแหน่งของแกนทรีหัววัด (Gantry and Detector) ชุดกรองรังสี (Collimator) และเตียงคนไข้ (Patient table) เพื่อให้เคลื่อนเข้าสู่ตำแหน่งการตรวจได้โดยอัตโนมัติ
 - 3.1.13 มีจอภาพชนิด LCD ขนาดอย่างน้อย 15 นิ้ว ติดตั้งบน Gantry หรือ แบบแขวนเพื่อแสดงตำแหน่ง บอกข้อมูลของ Detector และเตียงตรวจผู้ป่วย พร้อม Handheld ควบคุมและกำหนดคำสั่ง
 - 3.1.14 มีระบบการจับเก็บและเปลี่ยนชุดกรองรังสีที่สะดวกและปลอดภัย
 - 3.1.15 เตียงตรวจคนไข้ สร้างด้วยวัสดุที่บางและมีค่าดูดกลืนพลังงานต่ำ สามารถรองรับน้ำหนักคนไข้ได้ไม่น้อยกว่า 227 กิโลกรัม
 - 3.1.16 เตียงตรวจคนไข้สามารถปรับขึ้นลงได้ด้วยระบบไฟฟ้า และสามารถใช้เก้าอี้รถเข็นคนไข้ เตียงย้ายคนไข้ และเตียงตรวจคนไข้ เข้าไปใช้ในการตรวจสแกนได้
 - 3.1.17 มีชุดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เตียงตรวจเดียวกันกับ SPECT

(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)

ประธานกรรมการ


(นายแพทย์เกียรติชัย กิตติวัฒนทรัพย์)

กรรมการ

(นางสาววิรัชวัลย์ แสนสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

- 3.1.18 ระบบ Automated Quality Control หรือระบบ Smart QC เพื่อเพิ่มความ
สะดวกสบายและความถูกต้องแม่นยำของการทำ Daily QC
- 3.1.19 ระบบ Plan & Go หรือระบบ Interactive Bedside Touch – Ruler เพื่อกำหนด
ระยะการตรวจจากเตียงผู้ป่วย
- 3.1.20 ระบบเปลี่ยนชุดควบคุมแนวรังสีแบบอัตโนมัติ (Auto Change Collimator) พร้อม
รถเข็นบรรจุ Collimator 2 คู่ต่อหนึ่งคัน หรือ ระบบเปลี่ยนชุดควบคุมแนวรังสีแบบ
กึ่งอัตโนมัติ (Semi-Auto Change Collimator) พร้อมรถเข็นบรรจุ Collimator 1 คู่
ต่อหนึ่งคัน
- 3.2 หัววัดรังสีได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน NEMA และมีหนังสือรับรองแสดงค่าต่าง ๆ โดยมี
คุณสมบัติดีกว่าหรือเท่ากับดังนี้
- 3.2.1 หัววัดรังสี (Digital Detector) มีความหนาของผลึก (NaI(Tl)) ไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว
- 3.2.2 Intrinsic spatial resolution ที่ FWHM, UFOV ของแต่ละหัววัด น้อยกว่า 4 ม.ม.
และ ที่ FWHM, CFOV มีค่าน้อยกว่า 3.9 มม.
- 3.2.3 Intrinsic energy resolution ที่ FWHM, UFOV ของแต่ละหัววัด น้อยกว่า 9.9%
- 3.2.4 Flood field uniformity ของแต่ละหัววัด โดย
- Integral uniformity มีค่าไม่เกิน 3.8 % (UFOV) และ ไม่เกิน 3.0 % (CFOV)
- 3.2.5 Intrinsic spatial linearity ของแต่ละหัววัด แบบ Differential ไม่เกิน 0.24 ม.ม.
(UFOV และ CFOV)
- 3.2.6 System sensitivity (Tc-99m, LEHR) ของแต่ละหัววัด ไม่น้อยกว่า 160 cpm/ μ Ci
หรือ 204 cpm/ μ Ci (Tc-99m, LEHRs) ที่ระยะห่าง 10 ซม. จากหัววัด
- 3.2.7 Multiple window spatial registration ของแต่ละหัววัด ไม่เกิน 0.7 ม.ม
- 3.3 มีชุดกรองรังสี (Collimator)
- มีระบบเปลี่ยนชุดกรองรังสีที่ง่าย กรณีฉุกเฉินสามารถเปลี่ยนแบบ manual ได้ โดยมีชุด
กรองรังสีใช้ในการตรวจของเครื่อง อย่างน้อยดังนี้
- 3.3.1 ชนิด Low Energy High resolution (LEHR) และ Low Energy General Purpose
(LEGP) จำนวน 1 ชุด พร้อม ระบบ Automated collimator changer และ
Integrated Collimator changer หรือชนิด Low Energy High Resolution
Sensitivity (LEHRs) จำนวน 1 ชุด พร้อมโปรแกรมพิเศษที่ใช้ร่วมกันกับ LEHRs เพื่อ
ลดเวลาในการสแกน หรือลดปริมาณรังสีที่ฉีดให้กับผู้ป่วย (SwiftScan Planar and
SPECT)
- 3.3.2 ชนิด Medium Energy General Purpose (MEGP) จำนวน 1 ชุด
- 3.3.3 ชนิด High Energy General Purpose (HEGP) จำนวน 1 ชุด


(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
ประธานกรรมการ


(นายแพทย์เกียรติชัย กิจตตานนท์)
กรรมการ


(นางสาววิมลย์ แสนสวัสดิ์)
กรรมการและเลขานุการ



- 3.4 ระบบการสแกนและสร้างซ้อนภาพจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
- 3.4.1 เส้นผ่าศูนย์กลางของช่องอุโมงค์ผู้ป่วยไม่ต่ำกว่า 70 ซม.
 - 3.4.2 เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง (Computed Tomography) และเป็น Diagnostic CT ชนิดสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 16 slices
 - 3.4.3 อุปกรณ์รับรังสี (Detector) เป็นชนิด HiLight Matrix หรือ Ultrafast Ceramic
 - 3.4.4 มี Detector row ไม่น้อยกว่า 8 แถว
 - 3.4.5 มีค่าความจุปริมาณความร้อนของ Anode (Anode Heat Capacity) ไม่น้อยกว่า 2 MHU
 - 3.4.6 สามารถตั้งค่าความต่างศักย์ไม่น้อยกว่า 3 ค่า ในช่วงความต่างศักย์ตั้งแต่ 80 kV เป็นต้นไป หรือดีกว่า
 - 3.4.7 มีความสามารถในการสแกนและสร้างภาพ ไม่น้อยกว่า 512 x 512 matrix
 - 3.4.8 มี Spatial Resolution (High Contrast Detectability) ไม่ต่ำกว่า 15 lp/cm ที่ 1% หรือ 2% MTF ในแนวแกน XY หรือดีกว่า
 - 3.4.9 สามารถเลือกหรือกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (Full Scan Time) ได้หลายค่า โดยค่าเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกนครบรอบ 360 องศา ต้องไม่เกิน 0.98 วินาที
 - 3.4.10 มีระบบอัตโนมัติในการถ่ายภาพสอดคล้องกับ Detector และประมวลผล เพื่อทำการซ้อนทับภาพ (Image Registration/ Fusion) และ Attenuation Correction
 - 3.4.11 มี Field Of View ไม่น้อยกว่า 50 ซม.
 - 3.4.12 มีโปรแกรมประมวลผลภาพ CT มาตรฐานครบถ้วนสมบูรณ์ MiP, MPR และ Volume Rendering ฯลฯ
 - 3.4.13 มีเทคนิคพิเศษในการสร้างภาพหรือประมวลผลภาพแบบ Iterative Reconstruction เพื่อลด noise ของภาพ
 - 3.4.14 มีฟังก์ชันในการลด Dose ผู้ป่วยแบบ mA Moderation และ Iterative Reconstruction
 - 3.4.15 สามารถแสดงค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น CTDIvol, DLP เป็นต้น

3.5 คอมพิวเตอร์ประจำเครื่องตรวจ (Acquisition Station) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 3.5.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับแพร่หลายเช่น UL หรือ FCC
- 3.5.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือ ไม่ต่ำกว่า Intel Xeon หรือมีเทคโนโลยีล่าสุด จากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
- 3.5.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 16 GB หรือสูงกว่า
- 3.5.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ ชนิด Linux หรือ Microsoft Windows

(ผศ.พญ.อติสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
ประธานกรรมการ

(นายแพทย์เกียรติชัย กิระติตถนนท์)
กรรมการ


(นางสาววิรัชวัลย์ แสนสวัสดิ์)
กรรมการและเลขานุการ



- 3.5.5 มี Hard disk เทคโนโลยีล่าสุด โดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB
- 3.5.6 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
- 3.5.7 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD และ DVD
- 3.5.8 มี External Hard Drive หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมดีกว่าในการ Backup ข้อมูลผู้ป่วย โดยความจุรวมไม่น้อยกว่า 10 TB
- 3.5.9 จอภาพชนิด LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว มี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1280x1024 pixels หรือ Medical Grade หรือดีกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และ Mouse
- 3.5.10 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modality worklist, Dicom Storage Commitment หรือดีกว่า Networking, Printing, and Worklist ได้
- 3.5.11 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบนัดหมายของหน่วยงานของโรงพยาบาลได้
- 3.5.12 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACS) ของโรงพยาบาลได้


3.6 ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลผู้ป่วย (Processing System) ประกอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) 1 ชุด และคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) 3 ชุด

- 3.6.1 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.6.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า 20 cores และมี clock speed ไม่ต่ำกว่า 2.1 GHz หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 3.6.1.2 มีหน่วยประมวลผลภาพ NVIDIA หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า
 - 3.6.1.3 มีขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.6.1.4 LAN Card 100/1000 Mbps รองรับระบบเครือข่าย Ethernet (TCP/IP protocol)
 - 3.6.1.5 มีระบบปฏิบัติการ Windows Server มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 3.6.1.6 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 5 TB
 - 3.6.1.7 รองรับการทำงาน DICOM 3.0 ไม่น้อยกว่า Dicom storage (Send/Receive), Dicom print SCU, Dicom Query/Retrieve, Dicom Modality worklist, Dicom Storage Commitment หรือดีกว่า Networking, Printing, and Worklist หรือดีกว่า
 - 3.6.1.8 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานของโรงพยาบาลได้


 (ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


 (นายแพทย์เกียรติชัย กิ่งดีทานนท์)
 กรรมการ




 (นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)
 กรรมการและเลขานุการ

- 3.6.1.9 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล (PACS) ของโรงพยาบาลได้
- 3.6.1.10 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่ามาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- 3.6.2 ระบบคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client) จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.6.2.1 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากลยุโรปหรืออเมริกา เช่น UL, FCC
 - 3.6.2.2 ตัวประมวลผลกลาง (CPU) ของเครื่องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของระบบปฏิบัติการ และ Software ที่ติดตั้ง หรือ มีเทคโนโลยีล่าสุดจากโรงงาน โดยความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - 3.6.2.3 หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 16 GB หรือสูงกว่า
 - 3.6.2.4 มี Hard disk ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 3.6.2.5 มีหน่วยประมวลผลภาพ NVIDIA หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า
 - 3.6.2.6 สามารถบันทึกข้อมูลลง CD และ DVD
 - 3.6.2.7 ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายหรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 3.6.2.8 รองรับการทำงานแบบ Multi-tasking
 - 3.6.2.9 จอภาพแสดงผลสี ชนิดจอแบบระบบ LED หรือ LCD ขนาดตามเส้นทแยงมุม ไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว มี Resolution ไม่ต่ำกว่า 1920 x 1200 pixels หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า พร้อมแป้นพิมพ์และ Mouse
 - 3.6.2.10 LAN Card 100/1000 Mbps รองรับระบบเครือข่าย Ethernet (TCP/IP protocol)
 - 3.6.2.11 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง ต่อคอมพิวเตอร์ 1 ชุด
 - 3.6.2.12 มีสิทธิ์ในการใช้งานระบบประมวลผลภาพ (Post Processing System) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 3 concurrent user

3.7 โปรแกรมมาตรฐานเพื่อการใช้งานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ พร้อม Permanent License ทุกโปรแกรมจำนวนอย่างน้อย 3 licenses สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Post Processing Server-Client) และสามารถประมวลผลในแต่ละโปรแกรมได้พร้อมกันทั้ง 3 ชุด โดยบริษัทจะส่งมอบโปรแกรม version ล่าสุด ณ วันส่งมอบเครื่อง และมีโปรแกรมไม่น้อยกว่าดังนี้

- 3.7.1 โปรแกรมในการตรวจและประมวลผลภาพ SPECT/Whole body อย่างน้อยดังนี้
 - 3.7.1.1 การตรวจหัวใจด้วย TI-201 และ Tc-99m แบบ 1 day protocol และ 2 days protocol


.....
 (ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


.....
 (นายแพทย์เกียรติชัย กิระติตวันนท์)
 กรรมการ

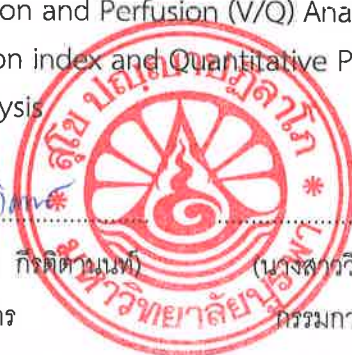
.....
 (นางสาววิมลวัลย์ แสนสวัสดิ์)
 กรรมการและเลขานุการ



- 3.7.1.2 การตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจแบบ Dual Isotopes Technique
- 3.7.1.3 การตรวจ Gated Cardiac SPECT พร้อมอุปกรณ์ EKG gated
- 3.7.1.4 โปรแกรมในการประมวลผลภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เพื่อสร้างภาพ 3 มิติ 3D Volume Rendering หรือ 3-D Imaging (surface and Volume Render) และ Volume Matrix Analysis (Fused Vision 3D) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.7.1.5 Whole body SPECT and Whole body / Spots review
- 3.7.1.6 Half Time Acquisition Technique สำหรับ Bone SPECT, Bone Planar (Whole body & Spots bone) และสำหรับ Cardiac
- 3.7.1.7 Brain Perfusion Scan/Analysis
- 3.7.1.8 SPECT Attenuation Correction
- 3.7.1.9 มีโปรแกรมในการประมวลผลภาพ SPECT ของอวัยวะอื่นๆ โดยสามารถสร้างภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่าได้
- 3.7.2 Dynamic and static Study Software ที่ใช้ในการประมวลผลการตรวจอย่างน้อย ดังนี้
 - 3.7.2.1 Kidney Study
 - GFR
 - ERPF, MAG3 Clearance
 - Perfusion and function analysis
 - Renal DMSA
 - 3.7.2.2 Heart Study
 - Gated Blood Pool (MUGA)
 - First pass
 - Shunt (L-R Shunt)
 - Phase and Amplitude Analysis
 - EF Analysis
 - Peak Filling Rate
 - 3.7.2.3 Thyroid Study
 - Parathyroid subtraction
 - Thyroid uptake (Tc99m)
 - 3.7.2.4 Lung Study
 - Ventilation and Perfusion (V/Q) Analysis
 - Ventilation index and Quantitative Perfusion Analysis


 (ผศ.พญ. อลิศรา วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


 (นายแพทย์เกียรติชัย กิจจิตตามนท์)
 กรรมการ





 (นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)
 กรรมการและเลขานุการ

- 3.7.3.9 มีโปรแกรมการประมวลผลภาพ SPECT แบบ FBP (Filter Back Projection) และ Iterative Reconstruction แบบ OSEM หรือดีกว่า
- 3.7.3.10 มีโปรแกรม Attenuation correction เช่น Chang's method และการแก้ค่าโดยใช้ CT (CT AC) หรือดีกว่า
- 3.7.3.11 มีโปรแกรมในการทำ Registration/Fusion image ของภาพการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และการตรวจอื่นเช่น MRI, CT
- 3.7.3.12 มีโปรแกรมสำหรับคำนวณหา volume ของ Tumor หรือ ROI ที่ต้องการได้
- 3.7.3.13 โปรแกรมสำหรับใช้วิเคราะห์ค่าเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถวัดค่า Standard Uptake Value (SUV) สำหรับ SPECT ในสารเภสัชรังสีอย่างน้อยดังนี้ Tc-99m, Tl-201, In-111, I-123, I-131, Ga-67 และ Lu-177 โดยไม่จำเป็นต้องใช้ phantom calibration สามารถวัดได้ทั้งแบบ Segmented Organ และแบบ Voxel
- 3.7.3.14 โปรแกรมการตรวจ Q.Liver หรือ MIM SurePlan LiverY90 โดยสามารถเชื่อมต่อและดึงข้อมูลจากระบบถ่ายภาพและ/หรือประมวลผลภาพ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบริการคำนวณปริมาณรังสีที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยมะเร็งตับ จำนวน 2 licenses
- 3.7.4 มีโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้ในการประมวลผลรวมทั้งทดสอบและควบคุมคุณภาพ CT ได้อย่างสมบูรณ์
- 3.7.5 Quality Assurance applications ตามมาตรฐาน NEMA อย่างน้อยดังนี้
 - 3.7.5.1 COR (Center of Rotation Correction)
 - 3.7.5.2 Uniformity
 - 3.7.5.3 Linearity
 - 3.7.5.4 Resolution (Energy, Spatial)
 - 3.7.5.5 Image Registration
 - 3.7.5.6 มีโปรแกรมอื่นๆ เพื่อใช้ในการทดสอบ (เพื่อทำ Acceptance Test) ตามมาตรฐาน NEMA หรือมาตรฐานสากลอื่นที่ดีกว่า

4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และควบคุมคุณภาพ

- 4.1 มีอุปกรณ์ดูดความชื้นที่สามารถระบายน้ำออกได้อัตโนมัติ ที่มีขนาดเพียงพอสำหรับห้อง และสามารถรักษาระดับความชื้นภายในห้องให้คงที่ จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง เพื่อให้เครื่องสามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2 Rectangular Co-57 Sheet Source ความแรงรังสี ไม่ต่ำกว่า 10 mCi พร้อมอุปกรณ์สำหรับวาง Source บน detector จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของหัววัด และมีกระเป่าใส่สำหรับกำบังรังสี


 (ผศ.พญ.อติสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


  
 (นายแพทย์เกียรติชัย กীরติตานนท์) (นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)
 กรรมการ กรรมการและเลขานุการ



- 4.3 Phantom QC สำหรับ CT จำนวน 1 ชุด
- 4.4 Phantom หรือชุดทดสอบสำหรับ Alignment test ระหว่าง SPECT และ CT จำนวน 1 ชุด
- 4.5 Bar Phantom จำนวน 1ชุด
- 4.6 R-Wave Trigger (EKG) สำหรับการบันทึกข้อมูลการตรวจหัวใจแบบ GATED SPECT และ MUGA พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง และสายสัญญาณสำหรับ ใช้กับเครื่อง ติดตั้งให้ใช้งานสะดวก
- 4.7 เครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสำรองไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 15 นาที สำหรับเครื่อง SPECT-CT ทั้งระบบ 1 ชุด
- 4.8 เครื่อง oxygen saturation ที่สามารถวัดชีพจรและความดันโลหิตได้ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด จำนวน 1 เครื่อง
- 4.9 ระบบอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.10 ระบบกล้องวงจรปิดพร้อมบันทึกวงจรปิดจำนวนอย่างน้อย 5 เครื่อง
- 4.11 เครื่องวัดแสดงอุณหภูมิและความชื้น จำนวน 1 เครื่อง
- 4.12 Pad slide 1 อัน

5. อุปกรณ์เตรียมสารเภสัชรังสี

- 5.1 อุปกรณ์ห้องเตรียมสารเภสัชรังสี (Hot Lab) จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย (คุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า)
 - 5.1.1 เครื่องมือวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสี (Dose Calibrator) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 5.1.1.1 หัววัดรังสี และอุปกรณ์แสดงผลการวัดอยู่แยกจากกัน (Remote display unit) เชื่อมต่อกันด้วยสายสัญญาณซึ่งมีความยาวไม่น้อยกว่า 360 เซนติเมตร
 - 5.1.1.2 Control Unit หน้าจอแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
 - 5.1.1.3 หัววัดรังสีเป็นชนิด Ionization chamber แบบหลุม ขนาดของหลุมลึก 25.4 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 6.1 เซนติเมตร
 - 5.1.1.4 วัดปริมาณสารกัมมันตรังสีชนิด ที่สลายตัวให้รังสีแกมมา ที่ใช้ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ทั่วไปเช่น I-131, Tc-99m, I-131, Tl-201 และไอโซโทปอื่นๆ
 - 5.1.1.5 สามารถตัด Background อัตโนมัติ แสดงปริมาณสารกัมมันตรังสี/ค่าวัดบนจอแสดงผล
 - 5.1.1.6 มีปุ่มกดเลือกชนิดของนิวไคลด์ที่มีการตั้งค่า หรือโปรแกรมสำหรับนิวไคลด์ จากบริษัทผู้ผลิตได้ไม่น้อยกว่า 8 ชนิดและสามารถเลือกโปรแกรมของนิวไคลด์อื่น ๆ ได้ในหน่วยความจำเครื่อง
 - 5.1.1.7 สามารถเลือกหน่วยปริมาณสารกัมมันตรังสีได้ที่ หน่วย คูรี (Ci) และ เบคเคอเรล (Bq)


 (ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


 (นายแพทย์เกียรติชัย กิจรัตตนาภ)
 กรรมการ


 (นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)
 กรรมการและเลขานุการ



- 5.1.1.8 หัววัดเป็นแบบ Ionization chamber
- 5.1.1.9 มีค่าการตอบสนองเชิงเส้น (Detector linearity) อยู่ในช่วง $\pm 2\%$
- 5.1.1.10 ความถูกต้องในการวัด (Electrometer accuracy) อยู่ในช่วง $\pm 2\%$
- 5.1.1.11 ช่วงเวลาในการตอบสนองสารกัมมันตรังสี (Response Time) อยู่ในช่วง 2 วินาทีสำหรับปริมาณรังสีระดับปกติและในช่วง 4-16 วินาทีสำหรับปริมาณรังสีระดับต่ำ
- 5.1.1.12 มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบคุณภาพ เช่น Daily, Accuracy, Linearity และ Constancy เป็นอย่างน้อย
- 5.1.1.13 อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าจะต้องใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V ได้
- 5.1.1.14 เครื่องมือวัดปริมาณสารกัมมันตรังสีมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 5.1.1.14.1 Vial / Syringe holder จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.14.2 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 500 VA จำนวน 1 เครื่อง
- 5.1.2 สารกัมมันตภาพรังสีมาตรฐานสำหรับควบคุมคุณภาพเครื่องมือวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสี (Dose Calibrator) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย Cesium-137 ปริมาณความแรงรังสี 200 uCi, Barium-133 ปริมาณความแรงรังสี 250 uCi และ Cobalt-57 ปริมาณความแรงรังสี 5 mCi จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
- 5.1.3 ถังขยะตะกั่วสำหรับเก็บกากกัมมันตรังสีจำนวน 1 ถัง รูปแบบ ขนาด และความหนาตะกั่วโรงพยาบาลจะกำหนดภายหลัง
- 5.1.4 ชุด Work Station หรือ ชุดโต๊ะ-ตู้ปฏิบัติการภายในห้องปฏิบัติการสำหรับเตรียมสารเภสัชรังสี 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์กักบังรังสี L-Block จำนวน 2 ชุด รูปแบบ ขนาด และความหนาของตะกั่วโรงพยาบาลจะกำหนดภายหลัง
- 5.1.5 Syringe Shield ขนาด 1cc. จำนวน 3 ชิ้น คุณสมบัติดังนี้
 - 5.1.5.1 วัสดุทำจากทังสแตน ความหนา 2 มม.
 - 5.1.5.2 มีกระจกตะกั่วเป็นช่องมองเข็มฉีดยา
 - 5.1.5.3 มีระบบ Lock ในการป้องกันเข็มฉีดยาหลุดออกจาก Syringe Shield
- 5.1.6 Syringe Shield ขนาด 3 cc. จำนวน 3 ชิ้น คุณสมบัติดังนี้
 - 5.1.6.1 วัสดุทำจากทังสแตน ความหนา 2 มม.
 - 5.1.6.2 มีกระจกตะกั่วเป็นช่องมองเข็มฉีดยา
 - 5.1.6.3 มีระบบ Lock ในการป้องกันเข็มฉีดยาหลุดออกจาก Syringe Shield
- 5.1.7 Syringe Shield ขนาด 5 cc. จำนวน 2 ชิ้น คุณสมบัติดังนี้
 - 5.1.7.1 วัสดุทำจากทังสแตน ความหนา 2 มม.
 - 5.1.7.2 มีกระจกตะกั่วเป็นช่องมองเข็มฉีดยา
 - 5.1.7.3 มีระบบ Lock ในการป้องกันเข็มฉีดยาหลุดออกจาก Syringe Shield

(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)

ประธานกรรมการ

(นายแพทย์เกียรติชัย กิตติวานนท์)

กรรมการ

(นางสาววิมลวัลย์ แสนสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ




- 5.1.8 Syringe Shield ขนาด 10 cc. จำนวน 1 ชิ้น คุณสมบัติดังนี้
 - 5.1.8.1 วัสดุทำจากทังสเตน ความหนา 2 มม.
 - 5.1.8.2 มีกระจกตะกั่วเป็นช่องมองเข็มฉีดยา
 - 5.1.8.3 มีระบบ Lock ในการป้องกันเข็มฉีดยาหลุดออกจาก Syringe Shield
- 5.1.9 Forceps สำหรับคีบ จำนวน 2 ชุด
 - 5.1.9.1 เป็น Forceps มีท่วงคิบบวดแบบปลายโค้ง
 - 5.1.9.2 มีระบบ Lock
 - 5.1.9.3 ความยาวไม่น้อยกว่า 20 cm.
- 5.1.10 Syringe Shield Carrier จำนวน 2 กล่อง
 - 5.1.10.1 เป็นกล่องบุตะกั่วมีแขนจับ ใช้สำหรับขนย้ายกระบอกเข็มรังสี ช่วยลดการลดทอนรังสีขณะขนย้าย มีฝาปิดแบบพับลง ขอบและฝาปิดสนิทป้องกันรังสี ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 24 x 11.2 x 8.9 cm.
- 5.1.11 Shielding Storage Cabinet ตู้สำหรับเก็บวัสดุกัมมันตรังสี 1 ชุด รูปแบบ ขนาด และ ความหนาตะกั่วโรงพยาบาลจะกำหนดภายหลัง

5.1 เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล จำนวน 4 เครื่อง คุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้

- 5.2.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลที่สามารถตรวจวัดรังสีแกมมา และรังสีเอ็กซ์เรย์ได้
- 5.1.2 มีหัววัดรังสี แบบ Silicon semiconductor ติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 5.1.3 มีการแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอเป็นแบบ 3 Digital Displays เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.1.4 แสดงหน่วยในการแสดงผลแบบ R หรือ Sv (แบบใดแบบหนึ่ง)
- 5.1.5 มีช่วงการตรวจวัดดังนี้:
 - 5.1.5.1 ปริมาณรังสี: 0.001 mSv to 999.9 mSv (0.1 mrem to 99.99 rem) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 5.1.5.2 0.001 mSv/h to 999.9 mSv/h (0.1 mrem/hr to 99.99 rem/hr) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.1.6 ช่วงการตอบสนองค่าพลังงานในช่วง 60 keV - 3 MeV, เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.1.7 มีระบบการเตือนด้วยเสียง แหล่งพลังงาน ใช้แบตเตอรี่

5.2 เครื่องสำรวจปริมาณรังสีและบริเวณเปรอะเปื้อนรังสี 1 เครื่อง ประกอบด้วย

- 5.3.1 เครื่องวัดปริมาณรังสี จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.3.1.1 แสดงผลการวัดในหน่วย cps, cpm, Bq, dpm, mR/hr, μ Sv/h ได้
 - 5.3.1.2 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 3 หลักร่วม LED Backlight และเซ็นเซอร์แสงสำหรับแสดงผลในที่มืดแบบอัตโนมัติ


 (ผศ.พญ. อลิสร่า วงศ์สุทธิเลิศ)
 ประธานกรรมการ


 (นายแพทย์เกียรติชัย กิรติตามนทร์)
 กรรมการ


 (นางสาววิรวลัย แสนสวัสดิ์)
 กรรมการและเลขานุการ



- 5.3.1.3 มีย่านการแสดงค่าปริมาณรังสี 0.0 cps to 99.9 kcps; 0.00 cpm to 999 kcpm; 0.00 Bq to 99.9 kBq; 0.00 dpm to 999 kdpm; 0.00 μ R/h to 999 R/h; 0.00 μ Sv/h to 999 Sv/h
- 5.3.1.4 สามารถตั้งค่าการเตือนระดับปริมาณรังสีเกินได้
- 5.3.1.5 สามารถเลือกตั้งค่าตอบสนองการวัดของเครื่องได้ทั้งช้าและเร็ว
- 5.3.1.6 มีสายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่อกับหัววัดรังสี
- 5.3.1.7 ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง และมีการเตือนเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ
- 5.3.1.8 ตัวเครื่องทำจากวัสดุทนแรงกระแทกพร้อมซีลยางสำหรับป้องกันละอองน้ำ
- 5.3.1.9 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -20 ถึง 50 °C หรือดีกว่า
- 5.3.2. หัววัดรังสีชนิด GM Pancake จำนวน 1 อัน
 - 5.3.2.1 สามารถวัดรังสี แอลฟา, เบตา และแกมมา ได้
 - 5.3.2.2 active area ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเซนติเมตร
 - 5.3.2.3 หัววัดรังสีมีความไวต่อระดับรังสี 3,300 cpm/mR/hr หรือดีกว่า เมื่อเทียบกับรังสีแกมมาจาก Cs-137 และมีdead time 80 microsecond
 - 5.3.2.4 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -15 ถึง 50 °C หรือดีกว่า

5.3 ฉากตะกั่วกำบังรังสีสำหรับบังฉีดยา จำนวน 1 ชั้น

- 5.3.2 ฉากตะกั่วกำบังรังสีสำหรับฉีดยาผู้ป่วย ความหนาตะกั่ว 1 ซม.
- 5.3.3 โครงฉากทำด้วยเหล็กขนาดฉากไม่น้อยกว่า (กว้าง 40 ซม. สูง 105 ซม.)
- 5.3.4 ด้านบนทำหุ้มมมีความยาว 30 ซม.
- 5.3.5 เจาะช่องใส่กระจกกันรังสีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ซม. * 30 ซม.
- 5.3.6 ผิววัสดุด้านนอกหุ้มด้วยสแตนเลสทั้งหมด
- 5.3.7 ฐานตั้งแผ่นฉากทำด้วยเหล็กหนายึดติดกับแผ่นฉากพร้อมขาตั้ง พ่นสี
- 5.3.8 ใสล้อแบบหมุนได้รอบตัว จำนวน 4 ล้อ มีระบบล้อคล้อ

6. การติดตั้งและการฝึกอบรม

- 6.1 ดำเนินการให้วิศวกรของบริษัทผู้ผลิตตรวจสอบการรับน้ำหนักพื้นที่และห้องก่อนการติดตั้ง และปรับปรุง ให้ติดตั้งเครื่องได้ตามมาตรฐานกำหนดจากโรงงานจนใช้งานได้ดี มีความปลอดภัยและ ดำเนินการให้ตรวจวัดความปลอดภัยทางรังสี โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมมีเอกสารรับรองความปลอดภัยทางรังสีและความปลอดภัยทางวิศวกรรมเช่นโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ณ วันส่งมอบ
- 6.2 บริษัทจะต้องส่งรายละเอียดและแผนงานการติดตั้งทั้งหมดรวมทั้งวันและเวลาดำเนินการ กำหนดส่งของและติดตั้งแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับจากวันทำสัญญา
- 6.3 บริษัทผู้ผลิตต้องดำเนินและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการปรับปรุงพื้นที่ให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย radiation safety และทางวิศวกรรม เช่น พื้นที่อาคารรับน้ำหนัก ด้านไฟฟ้า ด้านประปา ระบบปรับอากาศ ระบบก๊าซทางการแพทย์ ระบบโทรศัพท์ ระบบกล้องวงจรปิด ระบบ

(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)

ประธานกรรมการ

(นายแพทย์เกียรติชัย กิจิตตานนท์)

กรรมการ

(นางสาววิรัชย์ แสนสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ



- ควบคุมอุณหภูมิหน้าหล่อเย็น (Chillers) ระบบ Network อุปกรณ์สายสัญญาณของระบบเครื่องทั้งหมดและสายไฟฟ้าที่ใช้ในการติดตั้งเครื่อง พร้อมทั้งเดินสาย LAN และ switching hub รวมทั้งการตกแต่งภายในของพื้นที่สำหรับในการตรวจทั้งหมดตามที่ทางโรงพยาบาลกำหนด
- 6.4 บริษัทผู้ให้เช่าต้องดำเนินการและจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายค่าการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ NEMA และมาตรฐานสากล รวมทั้งมาตรฐานของโรงงานที่ผลิตเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ หรือ ผู้เชี่ยวชาญภายในประเทศ และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พร้อมทั้งส่ง รายงานผลการทดสอบเครื่องเป็นลายลักษณ์อักษร (โดยที่บริษัทผู้ให้เช่าเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด) ก่อนส่งมอบเครื่องให้คณะกรรมการตรวจรับ
 - 6.5 เครื่องมือและชุดอุปกรณ์ประกอบที่เสนอต้องเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของบริษัทและเป็นเครื่องใหม่ที่ยังไม่เคยติดตั้งใช้งานมาก่อน
 - 6.6 ต้องมีวิศวกรที่ได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตว่าเคยผ่านการอบรมและเคยติดตั้งเครื่องรุ่นที่เสนอหรือใกล้เคียงมาทำการติดตั้ง
 - 6.7 จัดฝึกอบรมผู้ใช้ให้สามารถทำงานได้ดี รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขเครื่องและโปรแกรมให้เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ ภายหลังจากการติดตั้งเครื่องฯ บริษัทต้องจัดอบรมอย่างน้อย 3 ครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 5 วันทำการตามช่วงเวลาที่เหมาะสมที่กำหนด และระหว่างการใช้งานเครื่องฯ ผู้ใช้งานสามารถแจ้งความต้องการการฝึกอบรมได้ตลอดระยะเวลาของสัญญาเช่า
 - 6.8 ติดตั้งระบบเครือข่าย LAN ให้เชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลของคอมพิวเตอร์ประจำเครื่อง (Acquisition Station) คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลผู้ป่วย (Processing Workstation) และพิมพ์ผล Scan ได้
 - 6.9 ต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ PACS และ RIS ของทางหน่วยได้ พร้อมทดสอบการเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยตามเกณฑ์มาตรฐาน DICOM 3.0 Networking จนสามารถใช้งานครบถ้วนสมบูรณ์
 - 6.10 ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบเบ็ดความชื้น โดยให้ได้ตามข้อกำหนดของเครื่องที่ติดตั้ง เพื่อให้เครื่องมีอายุการใช้งานทนทานและมีประสิทธิภาพ
 - 6.11 ติดตั้งระบบสำรองไฟฉุกเฉิน (UPS) รองรับการใช้งานอย่างน้อยสำหรับเครื่อง Main Console ของ SPECT-CT และ Computer ทั้งชุด
 - 6.12 มีโต๊ะเก้าอี้สำหรับวางชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ ตู้เก็บเครื่องมือ หนังสือคู่มือ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งานตามที่ตกลงกับผู้ใช้งาน
 - 6.13 ผู้ให้เช่าต้องดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น
 - 6.14 กรณีที่ต้องมีการทบทวนหรือถอดถอน ผู้ให้เช่าต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของหน่วยงานก่อนจึงดำเนินการได้ หากกระทำโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของหน่วยงานและมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้ให้เช่าต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. การรับประกันและการบริการในระยะเวลาที่ให้เช่า

- 7.1. ระบบปฏิบัติการและ Software มี License ถูกต้องทุกเครื่อง
- 7.2. ผู้ให้เช่าต้องรับประกันความเสียหายหรือบกพร่องเครื่องตลอดระยะเวลาเช่า รวมค่าแรงและอะไหล่ ทุกชิ้นที่มาพร้อมกับเครื่องในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ รวมถึงการตรวจเช็คเครื่องทุก 3 เดือนและการ Update Software ตลอดทั้งรับประกัน

.....
(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)

ประธานกรรมการ

.....
(นายแพทย์เกียรติชัย กิ่งติดตามนท์)

กรรมการ

.....
(นางสาววิรัชวัลย์ แสนสวัสดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

- 7.3. ผู้ให้เช่าต้องเสนอค่าบำรุงรักษาพร้อมอะไหล่หลังหมดสัญญาเช่า พร้อมยืนยันราคาไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อให้คณะกรรมการได้ใช้ประกอบการพิจารณาผลการตัดสิน
- 7.4. ตลอดระยะเวลาการรับประกัน ทางบริษัทจะต้องส่งวิศวกรมาตรวจเช็คและบำรุงรักษา เครื่องให้ได้ตามมาตรฐานที่ทางโรงพยาบาลกำหนดทุก 3 เดือนเพื่อให้เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงานตามเกณฑ์มาตรฐานการใช้เครื่องมือ และจัดทำสรุปรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อทราบผลการทำงานทุก 3 เดือน
- 7.5. บริษัทผู้ขายต้องส่งวิศวกรมาทำการตรวจสอบเครื่องภายใน 24 ชั่วโมง และสามารถให้เสร็จพร้อมใช้งานได้ภายใน 5 วันทำการตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง ยกเว้นต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศที่ต้องซ่อมเครื่องให้แล้วเสร็จ 5 วันทำการ มิฉะนั้นผู้ขายต้องเสียค่าปรับในอัตรา 18,000 บาทต่อวัน (ราชการคิดค่าปรับร้อยละ 0.02%) นับตั้งแต่วันที่เกินกำหนดถึงวันที่เครื่องใช้งานได้ ตามปกติ ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย ขอให้ผู้ให้เช่ามีหนังสือแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยโรงพยาบาลจะพิจารณาเป็นกรณีไป
- 7.6. บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดหรือให้บริการไม่น้อยกว่า 10 ปี

8. เอกสารและคู่มือ

- 8.1 ผู้ให้เช่าต้องส่งมอบคู่มือของอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอให้ทางหน่วยฯ
- 8.2 ผู้ให้เช่าต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานของเครื่อง (User manual) และการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Software) จำนวน 2 ชุด (หนังสือ หรือเอกสาร และ CD)
- 8.3 ผู้ให้เช่าต้องส่งมอบคู่มือการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่อง (Service manual) จำนวน 2 ชุด (หนังสือ หรือเอกสาร และ CD)

9. เอกสารประกอบการพิจารณา ดังนี้

- 9.1 รายชื่อวิศวกรที่รับผิดชอบด้านเครื่องมือเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- 9.2 แผนตารางการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เวชศาสตร์นิวเคลียร์ในการใช้เครื่องมือ
- 9.3 รายละเอียด ทั้ง Hardware และ Software ต่างๆ ของเครื่อง SPECT-CT ที่เสนอ
- 9.4 รายละเอียดแผนผังการติดตั้งเครื่องและแผนงานการติดตั้งเครื่อง

10 เงื่อนไขเฉพาะ

- 10.1 มีหนังสือยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตว่าเครื่องมือผ่านมาตรฐานจาก FDA (FDA approved)
- 10.2 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ ยื่นพร้อมเอกสารประกวดราคา
- 10.3 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องยื่นเอกสารมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ 13485
- 10.4 คณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์การตัดสินตามหลักวิชาการ รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่อง โปรแกรมและเทคนิคพิเศษ และข้อมูลที่ได้รวบรวมจากสถาบันต่าง ๆ และการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(ผศ.พญ.อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ)

ประธานกรรมการ

(นายแพทย์เกียรติชัย กิ่งจิตตานนท์)

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ