

## เครื่องเอกซเรย์ทั่วไประบบดิจิทัล พร้อมอุปกรณ์ (ชุด)

### ๑. ความต้องการ

เครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไประบบดิจิทัล โดยสามารถใช้งานร่วมกับ ชุดแผ่นแปลงสัญญาณ เอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัลและอุปกรณ์ประกอบซึ่งสามารถทำงานเป็นแบบดิจิทัลแบบสมบูรณ์ ที่มีคุณลักษณะ ตามที่กำหนดหรือดีกว่า

### ๒. วัตถุประสงค์

ใช้สำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไประบบดิจิทัลเพื่อการวินิจฉัยโรค

### ๓. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปแบบดิจิทัลอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

#### ๓.๑. เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปแบบดิจิทัล (Digital X-Ray) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑. เครื่องกำเนิดเอกซเรย์และชุดควบคุม (X-Ray Generator and Controller Unit)

จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๒. ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator)

จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๓. ชุดยึดหลอดเอกซเรย์เป็นชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension)

จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๔. ชุดเตียงเอกซเรย์ (Patient Table) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน

จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๕. ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยืน (Wall Stand) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน

จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๖. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ

(Image Processing Console) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๗. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

### ๔. คุณสมบัติทางเทคนิค

๔.๑. เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mA แบบแขวนเพดาน จำนวน ๑ ชุด

โดยมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๑. เครื่องกำเนิดเอกซเรย์และชุดควบคุม (X-ray Generator and Controller Unit)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๑.๑. เป็นระบบ High Frequency ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor ให้

กำลังไฟฟ้าสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ (kW)

๔.๑.๑.๒. ใช้ระบบไฟฟ้า ๓ Phase ๓๘๐-๔๐๐ โวลต์ ขนาด ๕๐ Hz (เฮิร์ตซ์)

๔.๑.๑.๓. มีระบบแสดงข้อมูลทำงานต่างๆ เป็นระบบตัวเลข (Digital Display)

- ๔.๑.๑.๔. สามารถปรับตั้งค่า kV (Tube Voltage) ได้ตั้งแต่ ๔๐ kV.จนถึง ๑๕๐ kV.
- ๔.๑.๑.๕. สามารถปรับตั้งค่า mAs ต่ำสุดไม่มากกว่า ๐.๕ mAs สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mAs
- ๔.๑.๑.๖. สามารถปรับตั้งค่ากระแสหลอด mA ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mA
- ๔.๑.๑.๗. สามารถปรับตั้งค่าเวลาถ่ายภาพเอกซเรย์น้อยสุด (Exposure Time) ไม่มากกว่า ๐.๐๐๑ Sec.
- ๔.๑.๑.๘. มี Hand switch สำหรับควบคุมในการถ่ายภาพรังสี
- ๔.๑.๑.๙. สามารถควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic (AEC) โดยมี ion-chamber อย่างน้อย ๓ fields
- ๔.๑.๑.๑๐.สามารถตั้งค่า APR Program ในการถ่าย (Anatomical Programmed Radiography) โดยการเก็บค่าเทคนิค (Program) และตั้งค่าได้เองโดยผู้ใช้งาน
- ๔.๑.๑.๑๑. มีระบบแจ้งเตือนและแสดงข้อผิดพลาดเมื่อเครื่องขัดข้องหรือใช้งานผิดพลาด เพื่ออำนวยความสะดวกและการซ่อม
- ๔.๑.๑.๑๒.แสดงปริมาณรังสีในการถ่ายภาพเอกซเรย์ในแต่ละครั้งได้ ในรูปแบบ DAP และสามารถส่งค่า Dose ไปกับภาพในเวลาที่จะภาพเข้าไปเก็บในระบบ PACS ด้วย

**๔.๑.๒. ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator) จำนวน ๑ ชุด**

- ๔.๑.๒.๑. เป็นชนิด Rotating Anode Tube
- ๔.๑.๒.๒. สามารถใช้ศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Tube Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ kV
- ๔.๑.๒.๓. มีขนาดจุดโฟกัส (Focus Spot) ๒ ขนาด (Double Focus) โดยขนาดเล็กไม่มากกว่า ๐.๖ มิลลิเมตร (mm.) และขนาดใหญ่ไม่เกิน ๑.๒ มิลลิเมตร (mm.)
- ๔.๑.๒.๔. มี Target Angle ไม่มากกว่า ๑๒ องศา
- ๔.๑.๒.๕. มีความสามารถในการจุความร้อน (Anode Heat Storage Capacity) ไม่น้อยกว่า ๔๐๐,๐๐๐ H.U. (Heat Unit)
- ๔.๑.๒.๖. มีชุดควบคุมขนาดลำรังสีและมีไฟแสดงขนาดลำรังสีซึ่งสามารถปิดได้เองโดยอัตโนมัติ มีระบบควบคุมขนาดลำแสงเอกซเรย์แบบอัตโนมัติ (Automatic Collimator) ตามขนาดของ Field of View หรือขนาดของภาพที่จะถ่ายภาพเอกซเรย์ (Image Size Selection) และ ปรับเพิ่มแบบ Manual Collimator ได้

**๔.๑.๓. ชุดยึดหลอดเอกซเรย์เป็นชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension) จำนวน ๑ ชุด**

- ๔.๑.๓.๑. เป็นชุดแขวนหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดานสามารถปรับเลื่อนหลอดเอกซเรย์ได้ตามต้องการกับการใช้งาน

- ๔.๑.๓.๒. มีรางสำหรับปรับเลื่อนตามแนวยาวของเตียง (Longitudinal) ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ เซนติเมตร ตามแนวขวาง (Transverse) ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ เซนติเมตร
- ๔.๑.๓.๓. สามารถเลื่อนขึ้นลงตามแนวดิ่งได้สะดวก ด้วยระบบไฟฟ้าหรือ ระบบมอเตอร์ ขับเคลื่อน (Motorized) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ เซนติเมตร
- ๔.๑.๓.๔. ชุดยึดหลอดเอกซเรย์สามารถปรับการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์ และ ชุดรับ และแปลงสัญญาณภาพที่สอดคล้องกัน (synchronization) แบบควบคุม อัตโนมัติ (Auto Tracking) กับทั้ง Bucky Stand และ Bucky Table
- ๔.๑.๓.๕. สามารถหมุนหลอดเอกซเรย์รอบ Horizontal axis ได้ไม่น้อยกว่า  $-๙๐/+๙๐$  องศา และหมุนหลอดเอกซเรย์รอบ Vertical axis ได้ไม่น้อยกว่า  $-๑๓๕/+๑๓๕$  องศา
- ๔.๑.๓.๖. สามารถแสดงระยะจากจุดโฟกัสหลอดเอกซเรย์ถึงเตียงเอกซเรย์ (SID) แบบ ดิจิตอล
- ๔.๑.๓.๗. มีระบบ soft handling หรือ remote control เพื่อช่วยในการเคลื่อนชุดยึด หลอดเอกซเรย์ได้สะดวกมากขึ้น
- ๔.๑.๓.๘. มีระบบหยุดการเคลื่อนที่ของชุดแขวนหลอดเอกซเรย์เป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า
- ๔.๑.๓.๙. สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดหลอดเอกซเรย์โดยสัมพันธ์กับชุดตัวรับ ภาพ ที่เตียงเอกซเรย์และ ที่ Wall stand แบบ Auto positioning ได้ทั้งจาก ชุดควบคุมที่หลอดเอกซเรย์ และรีโมทคอนโทรล
- ๔.๑.๑๐. มีจอภาพสี touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว สามารถควบคุมการตั้ง ค่า kV, mA และแสดงภาพเอกซเรย์ของคนไข้ ที่ถ่ายเอกซเรย์ได้
- ๔.๑.๔. ชุดเตียงเอกซเรย์ (Patient Table) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๑.๔.๑. พื้นเตียงทำด้วยวัสดุดูดกลืนแสงเอกซเรย์ต่ำ
- ๔.๑.๔.๒. สามารถปรับเลื่อนเตียงได้ไม่น้อยกว่า ๖ ทิศทาง แบบ Floating Table และสามารถปรับระดับสูงต่ำได้และหยุดได้ทุกตำแหน่งที่ต้องการ
- ๔.๑.๔.๓. สามารถปรับเลื่อนระดับความสูงของเตียงจากพื้นได้ต่ำสุดไม่มากกว่า ๖๐ เซนติเมตรและสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตรจากพื้น ด้วยระบบ มอเตอร์ (Motorised adjustment) หรือระบบ Hydraulic
- ๔.๑.๔.๔. สามารถเลื่อนตามแนวยาว (Longitudinal) และตามแนวขวาง (Transverse) ได้
- ๔.๑.๔.๕. ขนาดของเตียงมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตรและความยาวไม่น้อย กว่า ๒๐๐ เซนติเมตร
- ๔.๑.๔.๖. เตียงสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ kg ทุกตำแหน่งของเตียง
- ๔.๑.๔.๗. ได้พื้นเตียงมีอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อนพร้อมชุด Detector ขนาดมาตรฐานและ สามารถเลื่อนได้ตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

- ๔.๑.๔.๘. อุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน (Grid) มี Grid Ratio ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ต่อ ๑ และมีจำนวนเส้นตะกั่วไม่น้อยกว่า ๓๖ เส้นต่อเซนติเมตร
- ๔.๑.๔.๙. ควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์อัตโนมัติ (AEC)
- ๔.๑.๔.๑๐. สามารถใช้งานในการถ่ายภาพแบบ whole spine หรือ Long Bone Application ได้
- ๔.๑.๔.๑๑. ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography, DR) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
  - ๔.๑.๔.๑๑.๑. เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิทัลให้รายละเอียดภาพสูงด้วยสามารถรับแสงเอกซเรย์ได้โดยตรงและแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิทัลโดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) ในการแปลงสัญญาณและส่งภาพข้อมูลดิจิทัล เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ
  - ๔.๑.๔.๑๑.๒. Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) มีประสิทธิภาพในการตรวจจับรังสีเอกซ์ (Detective Quantum Efficiency; DQE) ได้ไม่น้อยกว่า ๖๐%
  - ๔.๑.๔.๑๑.๓. พื้นที่รับภาพ (Effective area) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖.๘ x ๑๓.๘ นิ้ว หรือมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔.๕ x ๔๒ เซนติเมตร
  - ๔.๑.๔.๑๑.๔. มีจำนวน Pixel ไม่น้อยกว่า ๒,๓๐๐ x ๒,๘๐๐ Pixels
  - ๔.๑.๔.๑๑.๕. รายละเอียดของภาพที่ได้จากการอ่านจากเครื่องมีความละเอียดของเกรย์สเกล (Grayscale) สูงไม่น้อยกว่า ๑๖ บิตต่อจุด (Bits/Pixel)
  - ๔.๑.๔.๑๑.๖. มี Resolution pixel ที่ขนาด pixel size ไม่มากกว่า ๑๕๐ ไมครอน
  - ๔.๑.๔.๑๑.๗. สามารถแสดงภาพ Preview ในเวลาไม่มากกว่า ๕ วินาที
  - ๔.๑.๔.๑๑.๘. แผ่นแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพทางดิจิทัลแบบไร้สาย (Wireless Flat Panel Detector) มีน้ำหนักไม่เกิน ๓ กิโลกรัม
  - ๔.๑.๔.๑๑.๙. สามารถถอดแบตเตอรี่ และเปลี่ยนใส่แบตเตอรี่สำรอง เพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง
- ๔.๑.๕. ชุดถ่ายภาพเอกซเรย์ทำยืน (Wall Stand) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน ๑ ชุด
  - ๔.๑.๕.๑. สามารถทำมุมเอียงได้ไม่น้อยกว่า -๒๐ ถึง +๙๐ องศา โดยขับเคลื่อนด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า

- ๔.๑.๕.๒. มี Grid สำหรับควบคุม Scattered radiation โดยมี Grid ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐ : ๑ และ Grid line ไม่น้อยกว่า ๓๖ เส้นต่อเซนติเมตร
- ๔.๑.๕.๓. สามารถเลื่อนขึ้นลงในแนวดิ่งและ ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร
- ๔.๑.๕.๔. สามารถปรับเลื่อนขึ้น-ลงในแนวดิ่งได้โดยสัมพันธ์กับชุดยึดหลอดเอกซเรย์ และหยุดได้ทุกตำแหน่งพร้อมล้อคอย่างมั่นคงพร้อมถ่ายภาพรังสีหัวเข่าในท่า ยืนจากระดับพื้นได้
- ๔.๑.๕.๕. สามารถทำงานแบบ Auto Positioning คู่กับชุดรับหลอดเอกซเรย์ได้อย่าง อัตโนมัติ
- ๔.๑.๕.๖. สามารถควบคุมการปรับขึ้นลงและการเอียงได้ทั้งจากชุดควบคุมและรีโมท แบบไร้สาย
- ๔.๑.๕.๗. ควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์อัตโนมัติ (AEC)
- ๔.๑.๕.๘. สามารถใช้งานในการถ่ายภาพแบบ whole spine หรือ Long Bone มี ซอฟต์แวร์ (AUTO STITCHING) ที่ใช้ในการต่อภาพของกระดูกสันหลัง (WHOLE SPINE) กระดูกแขนขา (WHOLE LIMB) และอุปกรณ์ที่ใช้ในการใช้ ภาพภาพ Application ได้
- ๔.๑.๕.๙. ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิตอล (Digital Radiography ,DR) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้
- ๔.๑.๕.๙.๑. เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิตอลที่ให้ รายละเอียดภาพสูงด้วยสามารถรับแสงเอกซเรย์ได้โดยตรงและ แปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิตอลโดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) ในการแปลงสัญญาณและส่งภาพข้อมูลดิจิตอล เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ
- ๔.๑.๕.๙.๒. Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) มีประสิทธิภาพในการตรวจจับรังสีเอกซ์ (Detective Quantum Efficiency; DQE) ได้ไม่น้อยกว่า ๖๐%
- ๔.๑.๕.๙.๓. พื้นที่รับภาพ (Effective area) มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๖.๘ x ๑๖.๗ นิ้ว หรือมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๒.๕ x ๔๒.๕ เซนติเมตร
- ๔.๑.๕.๙.๔. มีจำนวน Pixel ไม่น้อยกว่า ๒,๘๐๐ x ๒,๘๐๐ Pixels
- ๔.๑.๕.๙.๕. รายละเอียดของภาพที่ได้จากการอ่านจากเครื่องมีความละเอียด ของเกรย์สเกล (Grayscale) สูงไม่น้อยกว่า ๑๖ บิตต่อจุด (Bits/Pixel)
- ๔.๑.๕.๙.๖. มี Resolution pixel ที่ขนาด pixel size ไม่มากกว่า ๑๕๐  $\mu\text{m}$
- ๔.๑.๕.๙.๗. สามารถแสดงภาพ Preview ในเวลาไม่มากกว่า ๕ วินาที
- ๔.๑.๕.๙.๘. แผ่นแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพทางดิจิตอลแบบไร้สาย (Wireless Flat Panel Detector ) มีน้ำหนักไม่เกิน ๓.๖ กิโลกรัม

๔.๑.๕.๙.๙. สามารถถอดแบตเตอรี่ และเปลี่ยนใส่แบตเตอรี่สำรองเพื่อการทำงานที่ต่อเนื่อง

๔.๑.๕.๙.๑๐. แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั่วโมง หรือรองรับการใช้งานที่ ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ ภาพ แบบต่อเนื่อง

**๔.๑.๖. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ (Image Processing Console) จำนวน ๑ ชุด**

๔.๑.๖.๑. เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพรังสี และควบคุมการทำงาน มีหน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Core i๗ หรือ สูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต มีระบบปฏิบัติการเป็น Window ๗ และ จัดการข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่ระบบเครือข่าย

๔.๑.๖.๒. หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔ GB หรือ สูงสุดตาม มาตรฐานผู้ผลิต

๔.๑.๖.๓. ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB หรือสูงสุดตาม มาตรฐานผู้ผลิต

๔.๑.๖.๔. มีจอภาพชนิด LCD Color Touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๒๘๐ x ๑๐๒๔ pixels

๔.๑.๖.๕. สามารถเชื่อมโยงกับอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นๆ โดยใช้มาตรฐาน DICOM format รวมทั้ง DICOM Print และ/หรือ มีระบบที่สามารถ ส่งภาพจากระบบคอมพิวเตอร์ เข้าสู่ระบบ

๔.๑.๖.๖. สามารถปรับแต่งภาพได้อย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๖.๖.๑.สามารถปรับค่าความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (Contrast and Sharpness)

๔.๑.๖.๖.๒.สามารถสร้างขอบภาพสีดำสำหรับภาพถ่ายเอกซเรย์เพื่อ ความสบายตาของแพทย์ผู้ทำการวินิจฉัย (Shuttering Processing) หรือมี Shutter (Manual / Auto) สำหรับ ปรับภาพให้ได้ขนาดภาพตามที่ต้องการ

๔.๑.๖.๖.๓.สามารถเลือกเมนูการถ่ายภาพเอกซเรย์จากชุดควบคุม คุณภาพโดยจะแสดงค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับภาพ เอกซเรย์นั้นๆ พร้อมทั้งส่งค่า exposure ไปยังชุดควบคุม เครื่องเอกซเรย์ได้แบบอัตโนมัติ

๔.๑.๖.๗. ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องรองรับ DICOM MPPS ( Modality Performed Procedure Step) , DICOM Modality Worklist, DICOM Storage, DICOM Grayscale Print เป็นอย่างน้อย และสามารถส่งภาพข้อมูลของคนไข้เข้าสู่ระบบของ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ได้



- ๔.๑.๖.๘. สามารถประมวลผลภาพได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Window level control, Zoom, Rotate, Invert, และ Annotation (Marker/ Free text/ Arrow/Line
- ๔.๑.๖.๙. มีซอฟต์แวร์ช่วยในการปรับภาพให้เห็นรายละเอียดโดยสามารถเพิ่ม Latitude ของภาพโดยไม่สูญเสีย Contrast (S-Vue Processing หรือ Dynamic Visualization Software )
- ๔.๑.๑๐. มีซอฟต์แวร์เพื่อลดผลของรังสีกระเจิงบนภาพเอกซเรย์ (SimGrid หรือ Virtual Grid)
- ๔.๑.๑๑. มีระบบ สำหรับเก็บประวัติและสถิติต่างๆในการใช้งานเครื่อง เช่น การ Reject Analysis พร้อมสามารถรายงานผลผ่านโปรแกรม Excel

#### ๔.๑.๗. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

- |   |   |      |
|---|---|------|
| ๔.๑.๗.๑. เสื้อตะกั่วสำหรับกันรังสี และ Thyroid shield   | ๒ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๒. แขนเสื้อตะกั่ว   | ๑ | อัน  |
| ๔.๑.๗.๓. แผ่นชาร์ตแบตเตอรี่   | ๒ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๔. แบตเตอรี่สำรอง Lithium Ion   | ๔ | ก้อน |
| ๔.๑.๗.๕. UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ KVA  | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๖. เครื่องอ่าน barcode ทำงานร่วมกับ DR ได้พร้อมขาตั้ง   | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๗. มี Wireless Remote ควบคุมการทำงานของเครื่อง  | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๘. P-Bar ที่จับสำหรับผู้ป่วยยืนถ่ายเอกซเรย์ด้านข้าง   | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๗.๙. ที่ยึดแผ่น Detector ชนิดใช้ร่วมกับเตียงเอกซเรย์ (Lateral Detector Holder)  | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๑๐. ชุดยึดจับสำหรับยืนถ่ายภาพ Whole spine และ Long bone พร้อมไม้บรรทัดตะกั่ว  | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๑๐.๑.ชุดลำโพงเครื่องขยายเสียงสำหรับสื่อสารกับผู้ป่วย  | ๑ | ชุด  |
| ๔.๑.๑๐.๒ ชุดเก้าอี้ทำงานในห้องควบคุมรองรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่   |   |      |
| ๑ ตัว พร้อมระบบปรับอากาศภายในห้องเอกซเรย์   |   |      |
| ๔.๑.๑๐.๓. มีอุปกรณ์ปรับเปลี่ยนประตูตะกั่วเป็นแบบปรับเลื่อนเปิดปิดด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมสวิทช์ควบคุมตามความเหมาะสมในการใช้งาน |   |      |
| ๑ ชุด   |   |      |
| ๔.๑.๑๐.๔ สายสัญญาณเชื่อมระหว่างแผ่นรับภาพกับชุดควบคุม   | ๑ | ชุด  |

#### ๔.๒. การติดตั้ง

- ๔.๒.๑. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องโดยช่างผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตหรือช่างที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- ๔.๒.๒. ผู้ขายต้องทำการจัดเตรียมสถานที่และทำการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัล และอุปกรณ์อื่นๆให้เรียบร้อยจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน

- ๔.๒.๓. ผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องและ  
รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องและผ่านการรับรอง ความปลอดภัย  
จากรังสีจากกองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- ๔.๒.๔. ผู้ขายต้องติดตั้งชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมาจากการผลิตและ  
ประกอบเสร็จสมบูรณ์ภายในบริษัทผู้ผลิตโดยเครื่องเอกซเรย์และแผ่นแปลงสัญญาณ  
ภาพเอกซเรย์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้าเดียวกัน
- ๔.๒.๕. ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ประกอบในการใช้จนครบจนใช้ปฏิบัติงานได้  
อย่างสมบูรณ์ให้พร้อมใช้งานได้ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## ๕. เงื่อนไขเฉพาะของเครื่องเอกซเรย์

- ๕.๑. เครื่องที่เสนอต้องเป็น เครื่องที่ใช้งานจริงในโรงพยาบาลในประเทศไทยขนาด ๕๐๐ เติ่งขึ้นไป  
และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองการผลิตหรือนำเข้าเครื่องมือแพทย์ที่ออกโดยสำนักงาน  
คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทยและมีเอกสารรับรอง
- ๕.๒. ผู้ขายต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต (ต้องแสดง  
หนังสือรับรองจากบริษัท/โรงงานผู้ผลิตมาด้วย) และการติดตั้งระบบต้องทำการโดยวิศวกรที่  
ชำนาญงานในการติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องฯ อย่างน้อย ๑ คนโดยมีศูนย์บริการลูกค้าใน  
ประเทศไทย
- ๕.๓. ทุกเอกสารเมื่อประมวลได้ ขอสำเนา ๒ ชุดที่ได้ลงนามแล้วทั้งสองฝ่ายส่งภาควิชา ๑ ชุด พัสตุ ๑  
ชุด และให้จัดทำเป็นระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (PDF file) ๑ ชุด จัดส่งให้ภาควิชารังสีวิทยา  
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ๕.๔. หลังการส่งมอบเครื่อง บริษัทต้องยินยอมให้คณะกรรมการตรวจรับเครื่องทดลองใช้งานจนกว่า  
เครื่องสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด
- ๕.๕. ต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญ (Application specialist) มาทำการสอนการใช้งานของเครื่องและ  
โปรแกรมพิเศษต่างๆ แก่เจ้าหน้าที่และแพทย์ อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาอย่างน้อย ๓ เดือน

## ๖. การรับประกันและการบำรุงรักษา

- ๖.๑. บริษัทต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลา ๒ ปี บริษัทต้องรับประกันความเสียหายทุกอย่างที่เกิดกับ  
ทุกส่วนของเครื่อง พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งหรือส่งมอบพร้อมกับเครื่องเป็นระยะเวลา ๒ ปี
  - ๖.๑.๑. บริษัทต้องมีการดูแลเครื่องหรือส่วนประกอบอื่นๆทั้งหมดที่ดี ต้องส่งช่างมาทำการ  
ตรวจสอบซ่อมแซมภายในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งว่าเครื่องเอกซเรย์ชำรุดและ  
ทำการซ่อมแซมในเวลาอันรวดเร็ว หากเครื่องเกิดการชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขาย  
ต้องทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หากทำการแก้ไขแล้วถึง ๓ ครั้ง เครื่อง  
ยังไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องเอกซเรย์ให้ใหม่ ภายใน  
ระยะเวลาไม่เกิน ๓ เดือน



- ๖.๑.๒. ทุกๆ ๔ เดือนตลอดระยะเวลารับประกัน ผู้ขายต้องส่งวิศวกรมาดูแลบำรุงรักษาเครื่อง โดยไม่คิดมูลค่า. และระยะประกันหากมี Soft ware ที่ผู้ขายผู้ผลิตพัฒนาขึ้น ผู้ขายต้องทำการ Update ภายใน ๙๐ วันเมื่อ มี Soft ware ใหม่ออกสู่ท้องตลาด ให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ตลอดอายุการรับประกันของเครื่อง
- ๖.๑.๓. มีวิศวกรที่ชำนาญงานในการบำรุงรักษาเครื่องฯ รุ่นที่เสนอ ซึ่งผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องฯ ได้ตามมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพ (พร้อมแนบเอกสารการฝึกอบรม)
- ๖.๒. ให้เสนอราคาประกันและบำรุงรักษาเครื่อง กำหนดค่าบริการต่อปีหลังหมดประกัน โดยเสนอดังนี้
  - ๖.๒.๑. ค่าบริการพร้อมอะไหล่และแบบไม่รวมอะไหล่เป็นเงินบาทเป็นเวลา ๕ ปี
  - ๖.๒.๒. ให้เสนอราคาตลอดเอกซเรย์และอะไหล่แพง ๓ รายการและยื่นราคา ๕ ปี
  - ๖.๒.๓. ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่จำหน่ายในราคาท้องตลาดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี
  - ๖.๒.๔. ในการทำการบำรุงรักษาเครื่องเป็นรายปีหลังหมดระยะเวลาประกัน บริษัทจะต้องรับประกันการทำงานของเครื่องไม่ต่ำกว่า ๙๕ เปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงาน (๙๕% uptime guarantee)
  - ๖.๒.๕. คณะแพทย์ฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเลือกซื้อประกัน ซึ่งสามารถเลือกซื้อแบบใดก็ได้ ปีใดก็ได้ตามข้อเสนอราคาประกัน
- ๗. ระยะเวลาส่งมอบสิ่งของ กำหนดส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐพ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๑