รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์ม
ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

1. ความต้องการ

เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์ม จำนวน 1 เครื่อง

2. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์มเพื่อใช้สำหรับให้บริการผู้ป่วย

3. คุณลักษณะทั่วไป

3.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์ม ชนิดเคลื่อนที่ได้สามารถใช้งานภายในห้องผ่าตัดทางกระดูกและข้อ (Orthopaedic) ,โรคทางระบบทางเดินอาหารและลำไส้ (GI),โรคทางระบบทางเดินปัสสาวะ (Urology), หลอดเลือด (Vascular), โรคทางระบบประสาท (Neuro) และห้องผ่าตัดอื่นๆ สามารถเคลื่อนย้ายระหว่างห้องผ่าตัดได้อย่างสะดวก

3.2 มีแขนโค้งรูปตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์ พร้อม Flat Panel Detector (FPD) ถ่ายทอดภาพเอกซเรย์ที่ปลายแต่ละข้างของแขนโค้งรูปตัวซีสามารถเคลื่อนที่ได้ และมีระบบล็อคล้อให้หยุดนิ่งได้

3.3 มีระบบการส่องตรวจภาพ (Fluoroscopy) โดยการใช้ Flat Panel Detector ถ่ายทอดภาพเอกซเรย์เป็นระบบสัญญาณดิจิตอล

3.4 มีจอแสดงภาพชนิด Color TFT LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 2 จอ โดยด้านหนึ่งเป็นระบบ Touch Screen วางบนฐานล้อเดียวกัน สามารถพับจอภาพ LCD เก็บได้ สามารถปรับหมุนจอภาพแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา และสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกและล็อคล้อให้หยุดนิ่งได้

3.5 ใช้ระบบปฏิบัติการ(Operating System) แบบ Windows 7 Embeded หรือเทียบเท่า โดยมีหน่วยประมวลผล (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i7 ความเร็ว 4GHz ขึ้นไป มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB ชนิด DDR3-1600 MHz มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage Capacity) ไม่น้อยกว่า 2 x 1TB

3.6 สามารถเก็บบันทึกภาพในรูปแบบมาตรฐานได้แก่ PNG และ MP4 ได้ไม่น้อยกว่า 140,000 ภาพ

3.7 มี USB Port สำหรับส่งภาพออกจากตัวเครื่องโดยบันทึกลงในThumb Drive หรือ Flash Drive ได้

3.8 มีโปรแกรมสำหรับใช้งานทางด้านกระดูกและข้อ (Orthopaedic), หลอดเลือด (Vascular)ได้ เช่น Roadmap และ Digital Subtraction อีกทั้งอวัยวะอื่นๆได้ทั่วทั้งร่างกาย

3.9 มีระบบ Laser Aiming Device หรือ Laser Alignment Tool ในชุด Flat Panel Detector สำหรับใช้ในการกำหนดตำแหน่งสำหรับการผ่าตัดทาง Orthopaedic ได้

3.10 มีระบบ DICOM โดยสามารถรองรับการส่งภาพออกจากตัวเครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์มเข้าสู่ระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางรังสีวิทยาของโรงพยาบาล (PACS) ได้ในอนาคต โดยสามารถรองรับการใช้งานทั้ง DICOM Print, DICOM Store และ DICOM Worklist โดยสามารถใช้งานได้แบบใช้สาย LAN หรือแบบไร้สาย (Wireless LAN)

3.11 สามารถบันทึกภาพในรูปแบบ DICOM Files ลงในแผ่น CD/DVD และ USB Storage Device (Flash Drive, External HDD)

3.12 สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 V 50 Hz ได้

4. คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุม (Generator and Controller)

4.1.1 ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุมตั้งอยู่บนรถที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

4.1.2 ชุดกำเนิดไฟแรงสูงเป็นชนิด High Frequency ไม่น้อยกว่า 80 KHz ควบคุม ด้วยระบบ Micro-Processor Controlled

4.1.3 มีขนาดกำลังของเครื่องไม่น้อยกว่า 15 kW และสามารถให้กระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 125 mA

4.1.4 สามารถให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Tube Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า 120 kV

4.2 หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube) และการปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)

4.2.1 เป็นหลอดเอกซเรย์แบบขั้วบวกหมุนได้ (Rotating Anode)

4.2.2 มีขนาดของ Focal Spot 2 ขนาด ขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า 0.3 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่มากกว่า 0.6 มิลลิเมตร

4.2.3 ขั้วบวกสามารถทนความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 315,000 H.U. และมีอัตราการระบายความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 75,600 H.U. ต่อนาทีโดยใช้ระบบ Active Oil Circulation Cooling

4.2.4 ส่วนห่อหุ้มหลอดเอกซเรย์สามารถทนความร้อนสูงสุด (Tube Housing Storage) ได้ไม่น้อยกว่า 1,890,000 H.U.

4.2.5 มีตัวกั้นรังสี (Shutter) เป็นตะกั่ว (Pb) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ที่หน้าหลอดเอกซเรย์ร่วมกับอลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตรและทองแดงขนาดไม่น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร (Integrated Beam Filter) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีเอ็กซ์ต่อผู้ป่วย

4.2.6 สามารถปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ขณะทำภาพ Last Image Hold ได้

4.2.7 สามารถปรับขนาดลำแสงเอกซเรย์ให้เหมาะสมกับขนาดของอวัยวะที่ต้องการถ่ายทั้งก่อนและหลังได้ (Iris and Collimator)

4.3 ระบบการถ่ายภาพแบบ Fluoroscopy

4.3.1 สามารถปรับค่าพลังงานได้ในช่วงต่ำสุดไม่มากกว่า 40 kV ถึงสูงสุด ไม่น้อย กว่า 120 kV

4.3.2 สามารถปรับค่ากระแสในช่วงต่ำสุดไม่มากกว่า 0.5 mA และสูงสุดไม่น้อยกว่า 60 mA โดยสามารถปรับค่า Pulse Rate ได้ไม่น้อยกว่า 1, 2, 4, 7.5 และ 15 pulse/second

4.3.3 สามารถเลือก Mode การใช้ปริมาณรังสีสำหรับการทำ Fluoroscopy ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- Low Dose Fluoroscopy
- Normal Dose Fluoroscopy
- Medium Dose Fluoroscopy
- High Dose Fluoroscopy

4.3.4 มีระบบ Reduce Blur และ Reduce Noise ให้เลือกใช้งานขณะทำการ Fluoroscopy

4.4 ระบบการถ่ายภาพนิ่งแบบดิจิตอล (Single Shot or Snapshot Mode)

4.4.1 สามารถปรับค่าพลังงานของเอกซเรย์ได้ในช่วงไม่มากกว่า 40 kV ถึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า 120 kV

4.4.2 ปรับค่ากระแสอยู่ในช่วงค่าต่ำสุดไม่มากกว่า 2.5 mA ถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 60 mA

- สำหรับ Normal Mode และปรับค่ากระแสอยู่ในช่วงค่าต่ำสุดไม่มากกว่า 5.2 mA
- ถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 125 mA สำหรับ High Power Mode

4.5 ระบบชุดรับสัญญาณภาพระบบดิจิตอลชนิดแบนราบ (Digital Flat Panel Detector)

4.5.1 Flat Panel Detector ทำจากวัสดุ Amorphous Silicon และ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide มีขนาด Field of View ไม่น้อยกว่า 10.3 นิ้ว x 10.3 นิ้ว หรือไม่น้อยกว่า 26.2 เซนติเมตร x 26.2 เซนติเมตร สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด โดยมีขนาดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 10.3 นิ้ว หรือไม่น้อยกว่า 26.2 เซนติเมตร

4.5.2 สามารถรับสัญญาณเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลรายละเอียดสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1,560 x 1,424 Pixels (Image Matrix Size) โดยมีขนาด Pixel Pitch ไม่เกินกว่า 184 ไมครอน , มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 96 dB , มีค่า A/D Conversionไม่น้อยกว่า 16 bit และมีค่า DQE ไม่น้อยกว่า 75%

4.5.3 มี Grid ทำจากวัสดุ Carbon Fiber โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 70 เส้น : เซนติเมตร มี Ratio ไม่น้อยกว่า13:1 ซึ่งสามารถถอดเข้าออกได้ตามความต้องการ เพื่อเป็นการลดปริมาณรังสีเอ็กซ์และเพิ่มความคมชัดสำหรับการถ่ายภาพอวัยวะขนาดเล็กๆ

4.5.4 สามารถปรับหมุนภาพได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา กลับภาพซ้าย - ขวา และ บน - ล่าง ได้โดยไม่ต้องทำการ Fluoroscopy

4.5.5 มีระบบ Adaptive Temporal Recursive Noise Reduction และ Adaptive Multi-Resolution Brightness / Contrast / Edge Enhancement และ Spatial Noise Reduction

4.5.6 มีระบบ White Compression

4.5.7 มีระบบปรับความสว่างและความคมชัดของภาพได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Contrast and Brightness)

4.6 ระบบเก็บบันทึกภาพ ประมวลผลและจอภาพ (Digital Imaging Storage, Processing and Monitor)

4.6.1 ระบบบันทึกภาพ เป็นระบบดิจิตอลที่มีความชัดเจนสูง (High Resolution) และแสดงภาพที่ 1,560 x 1,424 หรือ 1.5k x 1.5k Matrix โดยมีความละเอียดในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 16 bit

4.6.2 สามารถเก็บบันทึกภาพในรูปแบบมาตรฐานสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 140,000 ภาพ

4.6.3 สามารถกลับภาพ ซ้าย - ขวา และ บน - ล่าง ได้ และสามารถทำ Video Invert ได้

4.6.4 สามารถทำการ Zoom และ Roam ภาพได้

4.6.5 สามารถใส่ข้อความ (Text Annotation) ลงในภาพได้

4.6.6 สามารถวัดระยะทางและขนาดของมุมต่างๆในภาพได้ (Measurement)

4.6.7 มีระบบ Metal Smart ที่จะช่วยปรับลดสัญญาณรบกวนจากโลหะในภาพที่ต้องการถ่ายโดยที่ไม่มีผลกระทบต่อความสว่าง ความคมชัด ของภาพ และไม่ทำให้มีการใช้ปริมาณรังสีเอ็กซ์เพิ่ม และมีระบบ Body Smart ที่จะช่วยปรับภาพอวัยวะคนไข้ที่ทำการเอกซเรย์ให้มีความคมชัดอยู่เสมอถึงแม้อวัยวะดังกล่าวจะไม่ได้อยู่กลาง Measuring Field ของFlat Panel Detector ก็ตาม

4.6.8 มีระบบ Automatic Shutter Positioning สำหรับสร้างขอบภาพสีดำอัตโนมัติบริเวณที่ไม่มีวัตถุเพื่อความสบายตาของผู้ใช้งานและเป็นการลดปริมาณรังสีเอ็กซ์เพื่อความปลอดภัยของคนไข้และเจ้าหน้าที่ในห้องผ่าตัด

4.6.9 สามารถเก็บภาพสุดท้ายค้างบนจอภาพ (Last Image Hold) ขณะ Fluoroscopy ได้

4.6.10 มีระบบ Outlining โดยในการทำการรักษาบางประเภท เช่น EVAR สามารถใช้ปากกา (Stylus Pen) หรือนิ้วมือ วาดเส้นไปรอบๆหลอดเลือดที่สนใจหรือทำการรักษาไปบนจอภาพแสดงผลได้เพื่อทำเป็น Marker และสามารถลบเส้นที่วาดดังกล่าวได้โดยง่าย

4.6.11 มีจอแสดงภาพชนิด LCD ชนิด TFT Color มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 1,024 Pixels ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 2 จอภาพ โดยจอด้านหนึ่งสามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส (Touch Screen) ได้

4.6.12 จอภาพสามารถเก็บพับและปรับหมุนจอ LCD ได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา

4.6.13 มี DVI Port ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง สำหรับต่อจอภาพแสดงผลภายนอกเพิ่มเติมได้

4.6.14 สามารถปรับความสูงต่ำของจอภาพแสดงผล (Height Adjustment) ได้ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

4.6.15 จอภาพมีมุมมองไม่น้อยกว่า 170 องศา มีความสว่างไม่น้อยกว่า 650 cd/m^2(High Brightness) และมี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 700 : 1

4.7 ระบบการดูภาพสำหรับการใช้งานทางหลอดเลือด (Vascular)

4.7.1 เป็นระบบเพื่อช่วยในการ Fluoroscopy ภาพทางระบบหลอดเลือด โดยสามารถตัดหรือลบภาพที่ไม่ต้องการ เช่น กระดูกหรือเนื้อเยื่อ (Digital Subtraction) ออกไปให้คงเหลือแต่ภาพของเส้นเลือด

4.7.2 มีระบบช่วยในการใส่สาย Catheter ในหลอดเลือด (Roadmapping) สามารถแสดงภาพแบบ Remask, Smart Mask, Landmarking และ Pixel Shift ได้

4.7.3 สามารถทำการแสดงภาพของ Subtraction และ Roadmapping ได้ทันทีขณะที่ทำการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องรอเวลาให้เครื่องประมวลผลภาพ

4.7.4 สามารถเก็บบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 140,000 ภาพ และสามารถย้อนดูภาพได้ทั้งแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว (CINE)

4.8 ชุดแขนตัวซี (C-Arm)

4.8.1 สามารถปรับความสูงต่ำ (Vertical) ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า 49 เซนติเมตร

4.8.2 สามารถปรับแขนหมุนแกนนอนได้ ไม่น้อยกว่า +/- 200 องศา (Rotation)

4.8.3 สามารถเลื่อนเข้าออกได้ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร (Longitudinal)

4.8.4 สามารถหมุนเลื่อนตามความโค้งไม่น้อยกว่า 140 (+90/-50) องศา (Angulation)

4.8.5 สามารถปรับหมุนส่ายซ้ายขวาได้ไม่น้อยกว่า +/-10 องศา (Swivel Range)

4.8.6 มีระยะต่ำสุดในการปรับตำแหน่งแบบ Lateral ไม่เกินกว่า 102.7 เซนติเมตร

4.8.7 มีความลึกของแขนซีอาร์ม (C-Arm Depth) ไม่น้อยกว่า 73 เซนติเมตร มีระยะ Free Space ไม่น้อยกว่า 77 เซนติเมตร และมีระยะ SID ไม่น้อยกว่า 99 เซนติเมตร

4.8.8 มีระบบที่สามารถจดจำตำแหน่งของแขนซีอาร์มได้ (Position Memory) โดยสามารถบันทึกตำแหน่งและมุมของแขนซีอาร์มเพื่อใช้ในการย้อนกลับแขนซีอาร์มมา ณ ตำแหน่งและมุมที่ทำการบันทึกเอาไว้ได้ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง

4.8.9 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 15.3 นิ้ว ชนิด Touch Screen Color LCD สำหรับแสดงภาพขณะทำการ Fluoroscopy และสามารถใช้ในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ใช้ในการเอกซเรย์ การย้อนดูภาพ การขยายภาพ และอื่นๆ โดยสามารถปรับหมุน และก้มเงย จอภาพได้

4.8.10 มีระบบ Clear Guide และ Color Code สำหรับใช้ในการช่วยปรับตำแหน่งซีอาร์มและระบุทิศทางในการหมุนของแขนซีอาร์มหรือหมุนภาพไปในทิศทางที่ต้องการเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างแพทย์และเจ้าหน้าที่ในห้องผ่าตัด

5. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

5.1 เหล็กสปริงยึดผ้าชนิดอบฆ่าเชื้อได้	จำนวน	1	ชุด
5.2 เครื่องพิมพ์ภาพลงบนกระดาษ	จำนวน	1	ชุด
5.3 ผ้าคลุมชุดซีอาร์มชนิดอบฆ่าเชื้อได้	จำนวน	5	ชุด
5.4 Remote Control	จำนวน	1	ชุด
5.5 เสื้อตะกั่วชนิดท่อนเดี่ยว	จำนวน	5	ชุด
5.6 Thyroid Shield	จำนวน	5	ชุด

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพ ซ่อมและเปลี่ยนอะไหล่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี สำหรับอะไหล่ทุกๆชิ้นส่วน นับจากวันตรวจรับเครื่องเป็นต้นไป และต้องมีการตรวจเช็คเครื่องทุกๆ 4 เดือนตลอดระยะเวลาการรับประกัน นับจากวันตรวจรับเครื่อง และในเวลารับประกันหากทางโรงพยาบาลแจ้งเครื่องเสียไปยังบริษัทฯ ทางบริษัทฯจะต้องส่งช่างเข้ามาตรวจเช็คเบื้องต้นภายในเวลา 24 ชั่วโมง และถ้าหากบริษัทฯไม่สามารถซ่อมเครื่องให้แล้วเสร็จได้ภายใน 7 วัน จะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ทางโรงพยาบาลใช้งานจนกว่าจะซ่อมเครื่องเสร็จ

6.2 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากสาขาบริษัท ผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย

6.3 ผู้ขายต้องส่งผู้ชำนาญมาแนะนำการใช้งานเครื่องจนกว่าจะปฏิบัติงานได้

6.4 มีหลักฐานว่ามีช่างหรือวิศวกรจากบริษัทสาขาผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ที่ได้รับการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงในการให้บริการหลังการขาย

6.5 ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่จำหน่ายในท้องตลาดหรือให้การบริการไม่น้อยกว่า 10 ปี

6.6 ผู้ขายต้องมีคู่มือการใช้งานของเครื่องทั้งภาษาไทยและอังกฤษ 1 ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง

6.7 เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือใช้ในการสาธิตมาก่อน

6.8 ผู้ขายต้องมีคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องและวงจรของเครื่อง (Technical & Service Manual) 1 ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง