รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์ม กำลังไม่น้อยกว่า 15 kW

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์ม ประกอบด้วย

1.1.1 ชุดแขนรูปโค้งตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์และชุดรับภาพที่ปลายแต่ละข้างของแขนโค้งรูปตัวซีติดตั้งบนฐานล้อสามารถเคลื่อนย้ายเพื่อใช้งานตามห้องผ่าตัดต่าง ๆ ได้ และพร้อมระบบล็อคล้อให้หยุดนิ่งอยู่กับที่

1.1.2 ชุดควบคุมการทำงาน (Mobile Workstation) แยกจากตัวเครื่องซีอาร์ม สามารถเคลื่อนย้าย ระหว่างห้องผ่าตัด ได้อย่างสะดวก

1.2 มีแขนโค้งรูปตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์พร้อม Flat Detector ถ่ายทอดภาพเอกซเรย์ที่ปลายแต่ละข้างของแขนโค้งรูปตัวซีสามารถเคลื่อนที่ได้ และมีระบบล็อคล้อให้หยุดนิ่งได้

1.3 มีระบบการส่องตรวจภาพ (Fluoroscopy) โดยการใช้ Flat Detector ถ่ายทอดภาพเอกซเรย์เป็นระบบสัญญาณดิจิตอล

1.4 ใช้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) แบบ Windows 10 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยมีหน่วย ประมวลผล (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i7

1.5 ระบบต้องรองรับการจัดเก็บและบันทึกภาพทางการแพทย์ในรูปแบบมาตรฐานสากล DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ภาพ

1.6 มี USB Ports สำหรับส่งภาพออกจากตัวเครื่องได้

1.7 มีระบบ Laser Aiming Device หรือ Integrated laserในชุด Flat Detector สำหรับใช้กำหนด หรือหาตำแหน่งสำหรับการผ่าตัดได้

1.8 มีระบบ DICOM โดยสามารถรองรับการใช้งานทั้ง DICOM Print, DICOM Store และ Modality Worklist

1.9 สามารถบันทึกภาพในรูปแบบ DICOM Storages ลงในแผ่น DVD หรือ USB memory ได้

1.10 สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ซ ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวสุวรรณา แท้วิริยะกุล)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรากร คำน้อย)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวสุรีย์พร บุญเกิด)
นายแพทย์ชำนาญการ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุม (X-Ray Generator)

2.1.1 ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุมตั้งอยู่บนรถที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

2.1.2 ชุดกำเนิดไฟแรงสูงเป็นแบบ High Frequency มากกว่า 60 kHz

2.1.3 มีขนาดกำลังของเครื่องไม่น้อยกว่า 15 kW

2.1.4 สามารถให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Tube Voltage) ได้ ไม่น้อยกว่า 120 kV

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

2.2.1 เป็นหลอดเอกซเรย์แบบขั้วบวกหมุนได้ (Rotating Anode X-Ray Tube)

2.2.2 มีขนาดของ Focal Spot values 2 ขนาด มีขนาดเล็กไม่มากกว่า 0.3 มิลลิเมตรและขนาดใหญ่ไม่มากกว่า 0.6 มิลลิเมตร

2.2.3 ขั้วบวกสามารถทนความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 300,000 H.U.และมีอัตราการระบาย ความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 75,000 H.U. ต่อนาทีโดยใช้ระบบ Active Oil-Circulation Cooling

2.2.4 ส่วนห่อหุ้มหลอดเอกซเรย์สามารถทนความร้อนสูงสุด (Maximum Housing Heat Content) ได้ไม่น้อยกว่า 1,600,000 H.U.

2.2.5 มีตัวกั้นรังสี (Shutter Material) ทำจากวัสดุตะกั่ว (Pb) หรือวัสดุอื่นที่มีประสิทธิภาพในการกั้นรังสีเทียบเท่าตะกั่ว ความหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร ติดตั้งไว้ที่บริเวณหน้าหลอดเอกซเรย์ เพื่อป้องกันและจำกัดลำรังสีส่วนเกินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.6 สามารถปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ขณะทำภาพ Last Image Hold สามารถปรับขนาดลำแสงเอกซเรย์ให้เหมาะสมกับขนาดของอวัยวะที่ต้องการถ่ายทั้งก่อนและหลังได้ (X-Ray Collimation)

2.3 ระบบการถ่ายภาพแบบ Fluoroscopy

2.3.1 สามารถปรับค่าพลังงานได้ในช่วงต่ำสุดไม่มากกว่า 40 kV ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 kV

2.3.2 สามารถปรับค่ากระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 60 mA โดยสามารถปรับค่า Pulse Rate ได้

2.3.3 สามารถเลือก Acquisition Setting การใช้ปริมาณรังสีสำหรับการทำ Fluoroscopy ได้ดังนี้

2.3.3.1 Low Dose Fluoroscopy หรือ เทียบเท่า

2.3.3.2 Normal Dose Fluoroscopy หรือ เทียบเท่า

2.3.3.3 Medium dose หรือ เทียบเท่า

2.3.3.4 High Dose Fluoroscopy หรือ เทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวสุวรรณา แท้วิริยะกุล)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรากร คำน้อย)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวสุรีย์พร บุญเกิด)
นายแพทย์ชำนาญการ

2.3.4 มีระบบ Blur Reduction หรือ Motion Detecton หรือ Motion Compensation และ มีระบบ Noise Reduction หรือ Noise filter หรือ Reduce noise หรือเทียบเท่าให้เลือกใช้งานขณะทำการ Fluoroscopy

2.4 ระบบการถ่ายภาพนิ่งแบบดิจิตอล (Single Shot or Snapshot)

2.4.1 สามารถปรับค่าพลังงานของเอกซเรย์ได้ในช่วงต่ำสุดไม่มากกว่า 40 kV ถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 kV

2.4.2 ปรับค่ากระแสสูงสุด ไม่น้อยกว่า 125 mA

2.5 ระบบชุดรับสัญญาณภาพระบบดิจิตอลชนิดแบนราบ (Flat Detector)

2.5.1 Flat Detector ทำจากวัสดุ Amorphous Silicon และ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide หรือ CMOS Flat Panel Detector (CFD) มีขนาด Field of View ไม่น้อยกว่า 20 x 20 เซนติเมตร สามารถปรับได้ 3 ขนาด โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

2.5.2 สามารถรับสัญญาณเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลรายละเอียดสูง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 x 1,400 Pixels (Matrix) โดยมีขนาด Pixel Pitch ไม่มากกว่า 184 ไมครอน ,มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 94 dB ,มีค่า A/D Conversion ไม่น้อยกว่า 16 bit และมีค่า DQE มากกว่า 0.72 หรือ 72%

2.5.3 มี Grid สามารถถอดเข้าออกได้ตามความต้องการ เพื่อเป็นการลดปริมาณรังสีและเพิ่มความคมชัดสำหรับการถ่ายภาพอวัยวะขนาดเล็ก

2.5.4 สามารถปรับหมุนภาพได้ 360 องศา กลับภาพซ้าย - ขวา และ บน – ล่าง ได้โดยไม่ต้อง ทำการ Fluoroscopy

2.5.5 มีระบบปรับความสว่างและความคมชัดของภาพได้โดยอัตโนมัติ (Auto Contrast Brightness,ACB)

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

2.6.1 ระบบบันทึกภาพเป็นระบบดิจิตอลที่มีความชัดเจนสูง (Image processing bits)โดยมี ความละเอียดในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 16 bit

2.6.2 สามารถทำ Video Invert หรือ Negative ได้

2.6.3 สามารถทำการ Zoom หรือ Roam ภาพได้

2.6.4 สามารถใส่ข้อความ (Annotation) ลงในภาพได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวสุวรรณา แท้วิริยะกุล)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรากร คำน้อย)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวสุรีย์พร บุญเกิด)
นายแพทย์ชำนาญการ

2.6.5 สามารถวัดระยะทางและขนาดของมุมต่างๆในภาพได้ (Measurement)

2.6.6 มีระบบที่จะช่วยปรับลดสัญญาณรบกวนจากโลหะในภาพที่ต้องการถ่าย และมีระบบ BodySmart หรือ SpotAdapt หรือ Smart window หรือ Automatic Region of Interest (Auto-ROI) Detection หรือ Automated Dynamic Contrast / Brightness Optimization หรือ ZAIP หรือ AutoTrak หรือเทียบเท่าที่จะช่วยปรับภาพอวัยวะคนไข้ที่ทำการเอกซเรย์ให้มีความคมชัดอยู่เสมอ ถึงแม้อวัยวะดังกล่าว จะไม่ได้อยู่กลางตำแหน่งของ Flat Detector ก็ตาม

2.6.7 มีระบบปรับลำรังสีอัตโนมัติเพื่อให้เหมาะสมกับรูปร่าง และขนาดของอวัยวะเพื่อลดปริมาณรังสี

2.6.8 มีจอแสดงภาพชนิด Color LCD หรือดีกว่า มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 1,024 Pixels ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 2 จอภาพ โดยจอด้านหนึ่งสามารถควบคุมการทำงาน ด้วยระบบสัมผัส (Touchscreen) ได้

2.7 ชุดแขนตัวซี (C-Arm Stand)

2.7.1 สามารถปรับความสูงต่ำด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า (Motorized Height Movement) ได้ไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร

2.7.2 สามารถปรับแขนหมุนแกนนอน(Rotation)ได้ไม่น้อยกว่า +/- 180 องศา

2.7.3 สามารถเลื่อนเข้าออก (Longitudinal Movement) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ซม.

2.7.4 สามารถหมุนเลื่อนตามความโค้ง (Angulation)ไม่น้อยกว่า 140 องศา

2.7.5 สามารถปรับหมุนส่ายซ้ายขวา (Swivel) ได้ไม่น้อยกว่า +/-10 องศา

2.7.6 มีความลึกของแขนซีอาร์ม (C-Arm Depth)ไม่น้อยกว่า 67 เซนติเมตร มีระยะ Free Space in C-arm ไม่น้อยกว่า 77 เซนติเมตร และมีระยะ SID ไม่น้อยกว่า 99 เซนติเมตร

2.7.7 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ชนิด Touch Screen สำหรับแสดงภาพขณะทำการ Fluoroscopy

2.7.8 มีระบบ ClearGuide และ Color Coding สำหรับใช้ในการช่วยปรับตำแหน่งซีอาร์มและระบุทิศทางในการหมุนของแขนซีอาร์มหรือหมุนภาพไปในทิศทางที่ต้องการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวสุวรรณา แท้วิริยะกลุ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรากร คำน้อย)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวสุรีย์พร บุญเกิด)
นายแพทย์ชำนาญการ

3. **มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้**

3.1	เหล็กสปริงยึดผ้าชนิดอบฆ่าเชื้อได้	จำนวน 1 ชุด
3.2	เครื่องพิมพ์ภาพลงบนกระดาษ	จำนวน 1 ชุด
3.3	ชุดคลุมซีอาร์มชนิดพลาสติก	จำนวน 20 ชุด
3.4	เสื้อตะกั่ว	จำนวน 5 ชุด
3.5	Thyroid Shield	จำนวน 5 ชุด
3.6	เครื่องสำรองไฟ	จำนวน 1 ชุด

4. **เงื่อนไขเฉพาะ**

4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพ ซ่อมและเปลี่ยนอะไหล่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี สำหรับอะไหล่ทุกๆชิ้นส่วน นับจากวันตรวจรับเครื่องเป็นต้นไป และต้องมีการตรวจเช็คเครื่องทุกๆ 4 เดือนตลอดระยะเวลาการรับประกัน นับจากวันตรวจรับเครื่อง และในเวลารับประกันหากทางโรงพยาบาลแจ้งเครื่องเสียไปยังบริษัทฯ ทางบริษัทฯจะต้องส่งช่าง เข้ามาตรวจเช็คเบื้องต้นภายในเวลา 24 ชั่วโมง และถ้าหากบริษัทฯไม่สามารถซ่อมเครื่องให้แล้วเสร็จได้ ภายใน 7 วัน จะต้องมีเครื่องสำรองมาให้ทางโรงพยาบาลใช้งานจนกว่าจะซ่อมเครื่องเสร็จ

4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากสาขาบริษัทผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย

4.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งผู้ชำนาญมาแนะนำการใช้งานเครื่องจนกว่าจะปฏิบัติงานได้

4.4 มีหลักฐานว่ามีช่างหรือวิศวกรจากบริษัทสาขาผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ที่ได้รับการฝึกอบรม จากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงในการให้บริการหลังการขาย

4.5 ผู้เสนอราคารับรองว่ามีอะไหล่จำหน่ายในท้องตลาดหรือให้การบริการไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.6 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการใช้งานของเครื่องทั้งภาษาไทยและอังกฤษอย่างละ 1 ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง

4.7 เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือใช้ในการสาธิตมาก่อน

4.8 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องและวงจรของเครื่อง (Technical & Service Manual) 1 ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง

4.9 ผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องพร้อมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดและส่งมอบผลตรวจภายใน 90 วันหลังส่งมอบสินค้า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวสุวรรณา แท้วิริยะกลุ)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรากร คำน้อย)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวสุรีย์พร บุญเกิด)
นายแพทย์ชำนาญการ