

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือด ชนิด ๑ ระนาบ

#### ๑. ความเป็นมา

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ได้เปิดให้บริการทำหัตถการตรวจสวนหัวใจ เพื่อการวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งการทำหัตถการต้องใช้เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้การแสดงผลภาพที่ชัดเจน และทดแทนเครื่องเดิมที่เสื่อมสภาพ

ดังนั้นเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจรักษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดตามการวางแผนของแพทย์ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด ชนิดระนาบเดียวเพื่อทดแทนเครื่องเดิมที่เสื่อมสภาพ

#### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด เพื่อการวินิจฉัยและการรักษา

๒.๒ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำหัตถการตรวจวินิจฉัย

๒.๓ เพื่อการเรียนรู้การสอน และวิจัย

#### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑.....

(นายเผด็จวุฒิ อีระวงศ์สกุล)

๒.....

(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....

(นางชมชฎา ยั่งยืน)

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

##### ๔. คุณลักษณะทั่วไป

๔.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโครงสร้างตัวจี (G) หรือรูปตัวซี(C) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งบนพื้น (Floor mount)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๒ โต๊ะเอกซเรย์ (X-ray table)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๓ ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling suspension and monitors) ในห้องตรวจ

จำนวน ๑ ชุด

๔.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๖ ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Flat Detector)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๗ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ วิเคราะห์และประมวลผลภาพในระบบดิจิทัล

จำนวน ๑ ชุด

๔.๘ ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system)

จำนวน ๑ ชุด

๔.๙ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบสำหรับรายงานผลตรวจผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด

จำนวน ๑ ชุด

๔.๑๐ เครื่องฉีดสารทึบรังสี (Contrast media Injection)

จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑๑ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน (Accessories)

##### ๕.คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๕.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๑.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโครงสร้างตัวจี (G) หรือรูป ตัวซี (C) โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray tube) และปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Flat Detector)

๕.๑.๒ ชุดแขนยึดมีระยะจากจุดหมุนถึงพื้น (Iso-center to floor) ไม่มากกว่า ๑๑๕ เซนติเมตร

๕.๑.๓ ชุดแขนยึดสามารถปรับให้อยู่ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย, ด้านซ้ายของผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา และด้านขวาของผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๓๐ องศา สำหรับ รองรับการทำงานตรวจทั้ง ๓ ด้านได้

๕.๑.๔ ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา และสามารถทำการหมุนในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕ องศาต่อวินาที

๕.๑.๕ ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๕ องศา และสามารถทำการหมุนไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๘ องศาต่อวินาที สามารถทำการปรับระยะจากหัวบวกลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance) ที่ระยะไม่มากกว่า ๙๐ เซนติเมตร ถึงไม่น้อยกว่า ๑๑๙ เซนติเมตรได้

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ วีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วณิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

๕.๑.๖ ชุดแขนยึดมีความลึก จากจุดกึ่งกลางของชุดแขนยึด ถึงจุดกึ่งกลางของชุดรับภาพ (G-stand depth) ไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร

๕.๑.๗ สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ ได้แบบไม่น้อยกว่า ๕๐ โปรแกรมและสามารถเรียกใช้งานได้ง่ายจากชุดควบคุมข้างเตียง โดยสามารถบันทึกค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

๕.๑.๗.๑ ระยะจากหัวบวของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance)

๕.๑.๗.๒ มุมของชุดแขนยึดในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) และในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO)

๕.๑.๗.๓ มุมของชุดแขนยึดไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) และไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal)

๕.๑.๗.๔ ตำแหน่งของเตียงในแนวตามยาว (Longitudinal float)

๕.๑.๗.๕ ตำแหน่งของเตียงในแนวตามขวาง (Lateral float)

๕.๑.๗.๖ ตำแหน่งสูง – ต่ำของเตียง

๕.๒ เตียงเอกซเรย์ (X-ray table) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๒.๑ เตียงสามารถทำการปรับระดับความสูง-ต่ำของเตียงได้ โดยที่จุดต่ำสุดมีความสูงจากพื้นไม่มากกว่า ๘๐ เซนติเมตร และจุดสูงสุดมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑๐๒ เซนติเมตร

๕.๒.๒ เตียงมีความยาวไม่น้อยกว่า ๒๘๐ เซนติเมตร

๕.๒.๓ เตียงมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๕ เซนติเมตร

๕.๒.๔ เตียงสามารถทำการเลื่อนไปในแนวตามยาว (Longitudinal float) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร

๕.๒.๕ เตียงสามารถทำการเลื่อนไปในแนวตามขวาง (Lateral float) ได้รวมไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร

๕.๒.๖ เตียงสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัม

๕.๒.๗ เตียงสามารถรองรับการทำ CPR บนเตียงได้

๕.๒.๘ เตียงสามารถทำการปรับขึ้น-ลงได้ที่ความเร็วไม่มากกว่า ๔๐ มิลลิเมตรต่อวินาที

๕.๒.๙ มีชุดควบคุมแบบปุ่มกดสำหรับควบคุมชุดแขนซีอาร์เอ็ม เตียง และภาพเอกซเรย์ และชุดควบคุมแบบระบบสัมผัสติดตั้งอยู่ข้างเตียงตรวจจำนวน ๑ ชุด ที่สามารถทำการย้ายการติดตั้งใช้งานได้ทั้งด้านซ้าย ด้านขวา และปลายเตียงตรวจได้

๕.๒.๑๐ มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า (Footswitch) ติดตั้งในห้องตรวจ จำนวน ๑ ชุด

๕.๒.๑๑ เตียงสามารถทำการหมุนในแนวราบ (Pivot) ได้ไม่น้อยกว่า -๙๐/+๑๒๐ องศา หรือ -๑๒๐/+๙๐ องศา

๕.๓ ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitor) ในห้องตรวจ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๓.๑ ชุดแขวนจอภาพสามารถทำการหมุน (Rotation) ได้

๕.๓.๒ ชุดแขวนจอภาพสามารถเลื่อนในแนวตามขวาง (Transversal) ได้

๕.๓.๓ ชุดแขวนจอภาพสามารถเลื่อนในแนวตามยาว (Longitudinal) ได้

๕.๓.๔ ชุดแขวนจอภาพสามารถทำการปรับขึ้น-ลง ได้

๑.....  
(นายเผด็จฤทธิ์ จีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

๕.๓.๕ จอภาพ ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๑ จอภาพ

๕.๓.๕.๑ มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๕.๓.๕.๒ มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐,๐๐๐ พิกเซล

๕.๓.๕.๓ มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล

๕.๓.๕.๔ มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๗๐๐ Cd/m<sup>2</sup>

๕.๓.๕.๕ มีค่า Contrast ratio ไม่น้อยกว่า ๑:๑,๐๐๐

๕.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๔.๑ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor และเป็นชนิด high frequency

๕.๔.๒ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ สามารถจ่ายความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า ๔๐ กิโลโวลต์ (kV) และสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ กิโลโวลต์ (kV)

๕.๔.๓ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิแอมแปร์ (mA)

๕.๔.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลวัตต์ (kW)

๕.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๕.๑ หลอดเอกซเรย์มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด โดยขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗ มิลลิเมตร

๕.๕.๒ ชุดหลอดเอกซเรย์มีระบบการปล่อยรังสีออกมาเป็นช่วงสั้นๆ (Pulsed fluoroscopy) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย และช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ

๕.๕.๓ ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๔๐,๐๐๐ HU/นาที

๕.๕.๔ ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓,๓๗๕,๐๐๐ HU

๕.๕.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Assembly heat storage) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔,๙๐๐,๐๐๐ HU

๕.๕.๖ มีระบบกรองปริมาณรังสี ซึ่งทำจากวัสดุเทียบเท่าความหนาของทองแดงไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด

๕.๕.๗ มีระบบการระบายความร้อนที่ใช้น้ำมันหรือน้ำในการระบายความร้อนจากขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์ได้โดยตรง ซึ่งช่วยทำให้สามารถระบายความร้อนได้ไวขึ้น

๕.๕.๘ ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์เอียง (Anode target angle) ไม่มากกว่า ๑๑ องศา

๕.๖ ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๖.๑ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพไม่น้อยกว่า ๒๕ เซนติเมตร หรือ ๑๐ นิ้ว ในแนวทแยงมุม

๕.๖.๒ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียด (Image matrix) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ พิกเซล (Pixel)

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ อัครวงค์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

- ๕.๖.๓ ชุดรับสัญญาณภาพสามารถทำการปรับขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด
- ๕.๖.๔ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพิกเซล (Pixel pitch หรือ Pixel size) ไม่มากกว่า ๑๘๔ x ๑๘๔ ไมโครเมตร
- ๕.๖.๕ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียดของแชนแนล (Detector bit depth) ไม่น้อยกว่า ๑๔ บิต
- ๕.๖.๖ ชุดรับสัญญาณภาพมีความคมชัดของสัญญาณภาพ (Nyquist frequency) ไม่น้อยกว่า ๒.๗ เส้นต่อมิลลิเมตร (lp/mm)
- ๕.๖.๗ ชุดรับสัญญาณภาพมีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซ์ แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ (DQE (Detection Quantum Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๗๐ เปอร์เซนต์
- ๕.๗ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ วิเคราะห์และประมวลผลภาพในระบบ ดิจิตอล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๕.๗.๑ มีจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงภาพ (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า ๑ จอภาพ
- ๕.๗.๑.๑ มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
- ๕.๗.๑.๒ มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔
- ๕.๗.๑.๓ มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๑๘๐ Cd/m<sup>๒</sup>
- ๕.๗.๒ มีระบบ Intercom สำหรับสื่อสารระหว่างห้องตรวจ (Exam room) และห้องควบคุม (Control room)
- ๕.๗.๓ มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า (Footswitch) ติดตั้งในห้องควบคุม (Control room) จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๗.๔ สามารถทำการฟลูออโรสโกปี (Fluoroscopy) ได้ตั้งแต่ค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๐.๕ pulses ต่อวินาที ถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐ pulses ต่อวินาที
- ๕.๗.๕ สามารถทำการเก็บบันทึกภาพฟลูออโรสโกปี (Fluoroscopy storage) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ ภาพ
- ๕.๗.๖ มีโปรแกรมสำหรับเอกซเรย์สร้างภาพเฉพาะหลอดเลือด (Digital Subtraction Angiography: DSA)
- ๕.๗.๖.๑ สามารถทำการเอกซเรย์สร้างเฉพาะหลอดเลือด ได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า ๐.๕ ภาพต่อวินาที ถึงไม่น้อยกว่า ๖ ภาพต่อวินาที
- ๕.๗.๗ มีโปรแกรมสำหรับเอกซเรย์สร้างภาพเฉพาะหลอดเลือด (Digital Subtraction Angiography: DSA)
- ๕.๗.๘ มีโปรแกรมสำหรับสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ ๒ มิติ
- ๕.๗.๙ สามารถเก็บบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ภาพ ที่ขนาดเมทริกซ์ไม่น้อยกว่า ๑ kb
- ๕.๗.๑๐ สามารถทำการส่งภาพในรูปแบบ DICOM ไปยังระบบจัดเก็บของโรงพยาบาลได้ (PACS)
- ๕.๗.๑๑ มีโปรแกรม DICOM Radiation Dose Structured Report (DICOM RDSR)
- ๕.๗.๑๑.๑ สามารถรวบรวมข้อมูล Dose parameters และ Dose settings ในรูปแบบ DICOM ได้
- ๕.๗.๑๑.๒ สามารถส่งข้อมูลในรูปแบบ DICOM ไปยังระบบ PACS ได้ และสามารถต่อเชื่อมกับระบบของโรงพยาบาลได้

๑.....  
(นายเผด็จฤทธิ์ ธีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

- ๕.๗.๑๒ มีโปรแกรมและเทคโนโลยีเฉพาะในการปรับลดปริมาณรังสีโดยอัตโนมัติขณะทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ เพื่อลดการเกิดอันตรายจากปริมาณรังสีที่ส่งผลต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงาน และมีโปรแกรมรักษาคุณภาพของภาพ โดยลดสัญญาณรบกวน ปรับชดเชยความสว่าง และปรับความคมชัด ของภาพที่แสดงโดยอัตโนมัติไปพร้อมกัน (CARE and CLEAR protocol หรือ DoseWise หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่า)
- ๕.๗.๑๓ สามารถแสดงเส้นกราฟการเต้นของหัวใจ (ECG) บนภาพเอกซเรย์ได้
- ๕.๗.๑๔ มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดหัวใจ และสามารถหาอัตราการตีบของหลอดเลือดหัวใจได้ (Quantitative Coronary Analysis: QCA)
- ๕.๗.๑๕ มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์การบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left Ventricular Analysis: LVA)
- ๕.๗.๑๖ มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือด และสามารถหาอัตราการตีบของหลอดเลือดได้ (Quantitative Vascular Analysis: QVA)
- ๕.๗.๑๗ มีชุดโปรแกรมที่ช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจ โดยประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆ ดังนี้
- ๕.๗.๑๗.๑ มีโปรแกรมที่สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจ
- ๕.๗.๑๗.๒ มีโปรแกรมที่สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจขณะที่อุปกรณ์ตรวจสอบหัวใจมีการเคลื่อนที่ และสามารถแสดงภาพแบบ Real time ได้
- ๕.๘ ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๕.๘.๑ มีชุดจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงข้อมูล (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูง ไม่น้อยกว่า ๒ จอภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๕.๘.๑.๑ มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
- ๕.๘.๑.๒ มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔
- ๕.๘.๑.๓ มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๑๘๐ Cd/m<sup>2</sup>
- ๕.๘.๒ สามารถรองรับการทำหัตถการตรวจสอบหัวใจ และหลอดเลือด (Cardiac Catheterization) การทำหัตถการตรวจทางสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (Electrophysiology) และรวมถึงการทำหัตถการตรวจสอบหลอดเลือดทั่วไปได้ (Interventional Radiology)
- ๕.๘.๓ สามารถทำการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยเพื่อทำการใช้งานกับเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือด
- ๕.๘.๔ สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ ๑๒-Lead ECG ได้
- ๕.๘.๕ สามารถรองรับการใช้งาน Invasive blood pressure (IBP) ได้ และสามารถรองรับการวัดค่าได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ
- ๕.๘.๖ สามารถรองรับการใช้งาน Non-Invasive blood pressure (NIBP) ได้ และสามารถทำการตั้งค่าการวัดค่าแบบอัตโนมัติได้

๑.....  
(นายเผด็จมวดี อีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

- ๕.๘.๗ สามารถรองรับการใช้งาน Pulse oximetry (SpO๒) ได้
- ๕.๘.๘ สามารถรองรับการวัด และแสดงค่า Body surface temperature ได้
- ๕.๘.๙ สามารถรองรับการวัดคำนวณ และแสดงค่า Cardiac Output ได้
- ๕.๘.๑๐ มีระบบการแจ้งเตือนเมื่อค่าต่าง ๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Heart rate, BP mean, NIBP systolic, ETCO๒, SpO๒ แสดงค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ เมื่อแสดงค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ โดยสามารถแจ้งเตือนในรูปแบบของภาพ และเสียงได้
- ๕.๙ เครื่องฉีดสารทึบรังสี (Contrast media Injection) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๙.๑ ควบคุมการฉีดโดยระบบ Micro Processor
- ๕.๙.๒ ส่วนของหัวฉีดแสดงผลเป็นตัวเลขในระบบ Digital อ่านค่าแสดงปริมาตรยา และ ความเร็วในการฉีดได้ถนัด ทั้งขณะที่หัวฉีดตั้งตรงหรือคว่ำหัวลงได้ (Flip)
- ๕.๙.๓ จอควบคุมสามารถเลือก ให้แสดงโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ ได้ ซึ่งได้แก่ Rate Rise, Inject Delay, X-Ray Delay, Pressure Limit, Scan Delay, Flow Rate, และ Volume ได้ตามต้องการ
- ๕.๙.๔ จอควบคุมเป็นแบบ LCD Touch Screen
- ๕.๙.๕ ตั้งโปรแกรมการฉีดอัตโนมัติ (Protocol) เพื่อสะดวกในการเรียกมาใช้ได้สูง ถึง ๙๐ โปรแกรม
- ๕.๙.๖ ใช้กับขนาดของกระบอกฉีดสารทึบรังสี ๑๕๐ ml
- ๕.๙.๗ สามารถเลือกโหมดหรือตั้งโปรแกรมในการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓ Mode หรือ ๔ phases
- ๕.๙.๘ สามารถเลือกค่าแรงดันได้ ๒ Modes เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละระบบหรือ การตั้งค่าแรงดันได้ ๒ แบบ
- ๕.๙.๙ สามารถตั้งโปรแกรม ในการฉีดแต่ละครั้งได้ไม่น้อยกว่า ๔ Phases
- ๕.๙.๑๐ สามารถเลือกให้เครื่องฉีดได้หนึ่งครั้ง (Single Injection) ได้
- ๕.๙.๑๑ สามารถปรับค่าความดันได้ โดยใช้การปรับค่าด้วยมือผ่านจอควบคุม (Touch Screen)
- ๕.๙.๑๒ มีระบบอุ่นสารทึบรังสีให้อุ่นอุณหภูมิคงที่ตลอดเวลา
- ๕.๙.๑๓ มีสัญญาณแสงแสดงขั้นตอนสถานะเครื่องพร้อมจะทำการฉีดและในขณะที่ทำการฉีดสารทึบรังสี
- ๕.๙.๑๔ ปรับค่า Rate Rise จาก ๐ ถึง ๙.๙ วินาทีหรือดีกว่า ปรับค่าได้ที่ละ ๐.๑ วินาที
- ๕.๙.๑๕ สามารถปรับค่า Injection Delay จาก ๐ ถึง ๙๙.๙ วินาที หรือดีกว่า ปรับค่าได้ที่ละ ๐.๑ วินาที
- ๕.๙.๑๖ กระบอกฉีดสารทึบรังสีขนาด ๑๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑๐๐ ชุด

## ๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังต่อไปนี้

๖.๑ กระจกตะกั่วป้องกันรังสี ชนิดติดตั้งแขวนติดเพดาน	จำนวน	๑	ชุด
๖.๒ โคมไฟผ่าตัด ชนิดติดตั้งแขวนติดเพดาน	จำนวน	๑	ชุด
๖.๓ ฉากตะกั่วป้องกันรังสี ชนิดติดตั้งข้างเตียง	จำนวน	๑	ชุด
๖.๔ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kVA	จำนวน	๑	ชุด
๖.๕ เครื่องฉีดสารทึบรังสี (Injector)	จำนวน	๑	ชุด
๖.๖ เครื่องดูดความชื้น	จำนวน	๒	ชุด
๖.๗ ชุดตะกั่วป้องกันรังสีแบบแยก ๒ ส่วน (เสื้อ และกระโปรง) ชนิดเบา	จำนวน	๕	ชุด
๖.๘ อุปกรณ์ป้องกันรังสี สำหรับต่อมไทรอยด์	จำนวน	๕	ชุด
๖.๙ แว่นตากระจกตะกั่วป้องกันรังสี	จำนวน	๕	ชุด
๖.๑๐ ราวแขวนชุดตะกั่วป้องกันรังสีสามารถแขวนเสื้อได้ ๑๐ ตัว	จำนวน	๑	ชุด

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ อีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

๖.๑๑ ฉากกันรังสี ชนิดกระจกและมีล้อเลื่อน ขนาด ๑x๑.๕ เมตร	จำนวน	๑	ชุด
๖.๑๒ เครื่องดูดความชื้น ขนาด ๒๐ ลิตร/วัน	จำนวน	๔	เครื่อง
๖.๑๓ ตัวจับความดันจากส่วนต่าง ๆ ของหัวใจและหลอดเลือด (Pressure Transducer)	จำนวน	๒	ชุด
๖.๑๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานกับ Software บริหารงานในโรงพยาบาล	จำนวน	๑	ชุด
๖.๑๔.๑ ระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Window			
๖.๑๔.๒ มีความเร็วอย่างน้อย ๓ GHZ			
๖.๑๔.๓ หน่วยความจำหลักอย่างน้อย RAM ๘ GB			
๖.๑๔.๔ Hard Disk อย่างน้อย ๑ TB			
๖.๑๔.๕ ภาพแบบ Color LCD ขนาด ๒๐ นิ้ว ๑ จอภาพ			
๖.๑๕ แก้วสำหรับพิมพ์ปฏิบัติงาน แบบปรับความสูง-ต่ำ ได้ มีพนักพิงและที่วางแขน	จำนวน	๕	ตัว
๖.๑๖ คู่มือการใช้งาน (Instruction manual) และคู่มือการซ่อมบำรุง (Service manual)			
ชุดเป็นภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ	จำนวน	๑	เล่ม

#### ๗. เงื่อนไข และรายละเอียดอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

- ๗.๑ ต้องเป็นเครื่องมือใหม่ ไม่เคยถูกนำไปใช้งาน หรือนำไปสาธิตการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่า เก็บอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้
- ๗.๒ เครื่องเอกซเรย์รุ่นที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาจากประเทศผู้ผลิต
- ๗.๓ การรับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๒ ปี รวมอะไหล่ทุกชิ้นส่วน หากมีการชำรุดจะต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นนับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับเครื่อง สำหรับกรณีที่มีการเสียของแผงวงจร (Board) ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้ง Board ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ใน Board ที่เสีย
- ๗.๔ บริการตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องทุก ๓ เดือน ตลอดระยะเวลาประกันคุณภาพ พร้อมทำการสอบเทียบเครื่องปีละ ๑ ครั้งตลอดระยะเวลาประกันโดยมีหนังสือรับรอง
- ๗.๕ มีคู่มือทางเทคนิคในการซ่อมบำรุง และคู่มือการใช้งาน ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด
- ๗.๖ มีช่างเทคนิค หรือวิศวกร ที่ได้รับการอบรมเป็นอย่างดี และได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
- ๗.๗ ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองว่ามีช่างผู้ชำนาญการ ผ่านการอบรมดูแลรักษาในรุ่นที่เสนอขาย
- ๗.๘ กรณีเครื่องชำรุดในระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขภายใน ๓ วันทำการหลังจากได้รับแจ้ง
- ๗.๙ หากเครื่องขัดข้องและใช้เวลาซ่อมเกิน ๗ วัน ผู้ขายจะถูกปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ต่อวันของราคาซื้อขาย จนกว่าผู้ขายจะดำเนินการแก้ไขและสามารถใช้งานได้ตามปกติ
- ๗.๑๐ ผู้ขายต้องแสดงหนังสือรับรองมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี โดยแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๗.๑๑ จะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานกับเครื่องนี้ เช่น แพทย์ พยาบาล นักรังสีการแพทย์ หรือนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องได้เป็นอย่างดี

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ ธีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วินิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

- ๗.๑๒ จะต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงานเข้ามาอบรมวิธีการบำรุงรักษาวิธีการซ่อมให้แก่เจ้าหน้าที่ ในงาน  
เครื่องมือแพทย์ (นักวิทยาศาสตร์) จนสามารถตรวจซ่อมอาการเสียเบื้องต้นได้
- ๗.๑๓ ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตในวันเสนอราคา
- ๗.๑๔ ผู้ขายต้องมีหลักฐานยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตว่าเป็นผู้แทนจำหน่ายและซ่อมบำรุงเครื่องเอกซเรย์  
ชนิดที่เสนอขายในประเทศไทย
- ๗.๑๕ หากเป็นสินค้าที่ผลิตในต่างประเทศให้ผู้ขายต้องนำบัญชีสินค้า (INVOICE) และใบขนสินค้าของ  
กรมศุลกากรที่มีรายการส่งของที่จะส่งมอบมาแสดงประกอบพิจารณาของคณะกรรมการตรวจ  
รับในวันส่งมอบสินค้าพร้อมระบุสินค้าว่าเป็นยี่ห้อ รุ่น ปีที่ผลิตและประเทศผู้ผลิต และต้อง  
แสดงหลักฐานว่าเป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานไม่เกิน ๑ ปี นับจากวันที่ผลิตถึงวันคณะกรรมการ  
ตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุ
- ๗.๑๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งานต้องจัดซื้อจากผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งในประเทศไทย และมี  
ช่างซ่อมในกรณีขัดข้องภายใน ๒๔ ชั่วโมง และมีเครื่องทดแทนกรณีเครื่องชำรุด
- ๗.๑๗ ในกรณีที่การติดตั้งและการทดลองใช้งานของเครื่องมีปัญหาที่สำคัญเกิดขึ้น และไม่สามารถใช้  
งานได้เกิน ๑ เดือน หลังจากการเริ่มติดตั้ง ทางบริษัทต้องยินยอมให้ล้มเลิกสัญญา และ  
ยินยอมให้รับเงินวางประกันโดยไม่ฟ้องร้องใด ๆ ทั้งสิ้น
- ๗.๑๘ ผู้ขายจะต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษาเครื่องรายปีแบบรวมค่าหลอดเอกซเรย์เป็นระยะเวลา  
๕ ปี หลังหมด ระยะเวลารับประกัน โดยให้เสนอแยกราคาค่าแรงและอะไหล่เพื่อประกอบ  
พิจารณาเป็นเงินบาทและ/หรือเงินสกุลต่างประเทศทั้งแบบราคารวมและแยกรายปีมา ให้ผู้ซื้อ  
พิจารณาโดยบริษัทจะต้องส่งมอบใบเสนอราคาเพิ่มเติมนี้ให้ภาควิชารังสีวิทยาเก็บไว้เป็น  
หลักฐาน
- ๗.๑๙ ผู้ขายต้องรับรองว่าจะปรับปรุง Software หรือโปรแกรมการตรวจของเครื่องในกรณีที่มีการ  
พัฒนา Software ใหม่เพื่อปรับปรุงคุณภาพการทำงาน โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย  
ทั้งหมด
- ๗.๒๐ เครื่องเอกซเรย์ที่ส่งมอบต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองจากกองรังสีและเครื่องมือแพทย์  
โดยผู้ขายแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- ๗.๒๑ ผู้ขายต้องจัดช่างชำนาญการบริการทางไกล (remote service) เพื่อให้เครื่องเอกซเรย์ได้รับการ  
ประเมินและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นทันที
- ๗.๒๒ ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดทำรายละเอียดหมายเลขเครื่อง โดยจะต้องทำตารางตามข้างล่างแล้ว  
ส่งให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุผู้รับผิดชอบในรายการการจัดซื้อดังกล่าว เพื่อทำการตรวจสอบก่อน  
ทำการ ส่งมอบ หากไม่ปฏิบัติตามทางคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลขอสงวนสิทธิ์ไม่รับของ

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน	หมายเลข (S/N)	รูปภาพ	สถานที่ตั้ง

๗.๒๓ วันเสนอราคา ผู้ขายต้องระบุสินค้าว่าเป็นยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิตมาประกอบด้วย

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ ธีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กุลยศ จงพิพัฒน์วณิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยิ่งยืน)

## ๘. การติดตั้ง

๘.๑ กรณีรื้อถอน ขนย้าย และปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนด โดยต้องไม่กระทบต่อโครงสร้างของอาคารและผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๘.๒ หากระหว่างการรื้อถอน ขนย้าย และติดตั้ง ก่อเกิดความเสียหายต่ออาคารสถานที่ และทรัพย์สินของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดความเสียหายทั้งหมด โดยให้เป็นราคาตามท้องตลาดที่เป็นปัจจุบันขณะนั้น ๆ

## ๙. ระยะเวลาส่งมอบของ

กำหนดส่งมอบของภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

## ๑๐. วงเงินในการจัดหา

เงินสะสม คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล งบประมาณประจำปี ๒๕๖๖ วงเงิน ๒๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน)

## ๑๑. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ดังนี้

๑. ราคา ๒๐%

๒. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ ๘๐ %

## ๑๒. งวดงานและการจ่ายเงิน

จำนวนงวดงาน ๑ งวด งวดเงิน ๑ งวด ชำระเงินครั้งเดียว เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุถูกต้อง ครบถ้วนตามสัญญา และตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## ๑๓. อัตราค่าปรับ

คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

๑๔. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัว

E-Mail: inv@nmu.ac.th

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะ

๑.....ประธานกรรมการ

(นายเผด็จวุฒิ อีระวงศ์สกุล)

๒.....กรรมการ

(ผศ.กุลยศ จงพัฒน์วินิชย์)

๓.....กรรมการ

(นางชมชญา ยิ่งยืน)

**เกณฑ์พิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น**  
**เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด ชนิด ๑ ระบาย**

เกณฑ์พิจารณา		คะแนน
<b>๑ หลอดเอกซเรย์ (๔๕ คะแนน)</b>		
<b>๑.๑ อัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate)</b>		
- ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้ในช่วง ๓๐๐,๐๐๐ - ๕๐๐,๐๐๐ HU/นาที		๕
- ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้ในช่วง ๕๐๐,๐๐๑ - ๑,๐๐๐,๐๐๐ HU/นาที		๑๐
- ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้มากกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๑ HU/นาที		๑๕
<b>๑.๒ ปริมาณของ Cu filter เพื่อช่วยในการปรับลดการใช้ปริมาณรังสีให้เหมาะสมกับขนาดความหนาของผู้ป่วย</b>		
- ไม่มีหรือมีจำนวน Cu filter เท่ากับ ๑ Cu filter		๕
- มีจำนวน Cu filter ระหว่าง ๒-๔ Cu filters		๑๐
- มีจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ ๕ Cu Filter		๑๕
<b>๑.๓ ปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุด (mA) ที่ชุดหลอดเอกซเรย์สามารถรองรับและใช้งานได้ ระหว่างการตรวจในโหมด Fluoroscopy เพื่อช่วยเพิ่มกำลังของเอกซเรย์ในการส่องตรวจในโหมด Fluoroscopy และคุณภาพของภาพเอกซเรย์ ในกรณีตรวจรักษาผู้ป่วยที่มีขนาดตัวที่ใหญ่ หรือภาวะโรคอ้วน</b>		
- รองรับได้ต่ำกว่า ๒๐๐ mA		๕
- รองรับได้ระหว่าง ๒๐๑-๒๔๐ mA		๑๐
- รองรับได้มากกว่า ๒๔๑ mA		๑๕
<b>๒ อุปกรณ์รับรังสี (detector) แบบติดตั้งบนพื้น (๑๕ คะแนน)</b>		
<b>๒.๑ ขนาดของผลึก Pixel pitch</b>		
- ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel pitch หรือ Pixel size) ทั้งหมดทั้งแผ่นรับภาพมากกว่า ๒๐๐ ไมโครเมตร		๐
- ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel pitch หรือ Pixel size) ทั้งหมดทั้งแผ่นรับภาพในช่วง ๑๘๕ - ๒๐๐ ไมโครเมตร		๑๐
- ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel pitch หรือ Pixel size) ทั้งหมดทั้งแผ่นรับภาพในช่วง ๑๖๐ - ๑๘๔ ไมโครเมตร		๑๕
<b>๓ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) (๑๕ คะแนน)</b>		
<b>๓.๑ ชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์สามารถทำการจัดตำแหน่งแบบ ตำแหน่งผ่าตัด (OR position) ได้ โดยต้องทำการหมุนเตียงเอกซเรย์ในแนวราบไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา จากตำแหน่งกึ่งกลางเตียง และฐานของ ชุดแขนยึดสามารถเคลื่อนที่มาได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา โดยให้ชุดรับภาพมายังจุดกึ่งกลางของเตียงเอกซเรย์ที่ตำแหน่งนี้ได้ เพื่อทำการส่องตรวจได้ตลอดแนวยาวของเตียง</b>		
- ไม่สามารถทำได้		๐
- สามารถทำได้		๕

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ อีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กฤษศ จงพิพัฒน์วนิชย์)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)

เกณฑ์พิจารณา	คะแนน
<b>๓.๒ ความสามารถในการเคลื่อนที่ของชุดแขนยึด (Gantry) ในแนว Cranial และ Caudal</b>	
- ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการเคลื่อนที่ในมุม Cranial ได้ไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา และ Caudal ได้ไม่น้อยกว่า ๓๕ องศา	๒
- ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะผู้ป่วยชุดแขนยึดสามารถทำการเคลื่อนที่ในมุม Cranial ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา และ Caudal ได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ องศา	๕
<b>๓.๓ การบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด (Gantry)</b>	
- สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ ได้น้อยกว่า ๒๐ ค่า	๐
- สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ ได้ในช่วง ๒๑ - ๕๐ ค่า	๓
- สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ ได้มากกว่า ๕๑ ค่า	๕
<b>๔ หน้าจอแสดงผลในห้องตรวจ (Exam Room) (๕ คะแนน)</b>	
- จอภาพแสดงผล LCD ชนิดความละเอียดสูง ๘,๐๐๐,๐๐๐ Pixels ขนาดของจอภาพน้อยกว่า ๕๕ นิ้ว อย่างน้อย ๑ จอ	๒
- จอภาพแสดงผล LCD ชนิดความละเอียดสูง ๘,๐๐๐,๐๐๐ Pixels ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว อย่างน้อย ๑ จอ	๕
<b>๕ เตียงเอกซเรย์ (X-ray table) (๑๐ คะแนน)</b>	
<b>๕.๑ เตียงเอกซเรย์สามารถรองรับแรงกดสูงสุดเพิ่มเติมขณะทำการกู้ชีพผู้ป่วยฉุกเฉิน (CPR) บนเตียงเอกซเรย์ (๕ คะแนน)</b>	
- เตียงเอกซเรย์สามารถรองรับแรงกดสูงสุดเพิ่มเติมขณะทำการกู้ชีพผู้ป่วยฉุกเฉิน (CPR) บนเตียงเอกซเรย์รองรับได้ระหว่าง ๕๖-๙๐ kg	๒
- เตียงเอกซเรย์สามารถรองรับแรงกดสูงสุดเพิ่มเติมขณะทำการกู้ชีพผู้ป่วยฉุกเฉิน (CPR) บนเตียงเอกซเรย์รองรับได้มากกว่า ๙๑ kg	๕
<b>๕.๒ การรับน้ำหนักสูงสุดรวมแรงกดสูงสุดเพิ่มเติมขณะทำการกู้ชีพผู้ป่วยฉุกเฉิน (CPR) ของเตียงเอกซเรย์</b>	
- รองรับได้ระหว่าง ๒๕๑-๓๕๐ kg	๒
- รองรับได้มากกว่า ๓๕๑ kg	๕
<b>๖ โปรแกรมสำหรับรองรับการทำหัตถการของหลอดเลือดหัวใจ (๑๐ คะแนน)</b>	
<b>๖.๑ อัตราการปล่อยเอกซเรย์แบบช่วงในโหมด Pulse Fluoroscopy</b>	
- อัตราการปล่อยเอกซเรย์สำหรับ Fluoroscopy แบบช่วง (Pulse Fluoroscopy) ๑-๕ ค่า	๑
- อัตราการปล่อยเอกซเรย์สำหรับ Fluoroscopy แบบช่วง (Pulse Fluoroscopy) ๖-๗ ค่า	๓
- อัตราการปล่อยเอกซเรย์สำหรับ Fluoroscopy แบบช่วง (Pulse Fluoroscopy) มากกว่า ๘ ค่า	๕
<b>๖.๒ ชุดรับภาพและชุดควบคุมลำรังสีสามารถทำการหมุนพร้อมกันได้โดยอัตโนมัติ ไม่ว่าจะทำการหมุนชุดแขนยึดหลอดเอกซเรย์และชุดรับภาพในแนวราบ หรือหมุนเพียงในแนวราบ ในระหว่างทำการตรวจได้ เพื่อให้ภาพส่องตรวจเอกซเรย์มีลักษณะเป็นภาพแนวตั้งเสมอ</b>	
- ไม่สามารถทำได้	๐
- สามารถทำได้	๕
<b>รวมคะแนน</b>	<b>คะแนน</b>

๑.....  
(นายเผด็จวุฒิ ธีระวงศ์สกุล)

๒.....  
(ผศ.กฤษศ จงพิพัฒน์วิชัย)

๓.....  
(นางชมชญา ยั่งยืน)