

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด
ชนิดสองระนาบสำหรับหัตถการสวนหัวใจในผู้ป่วยเด็กพร้อมระบบวิเคราะห์และวางแผนการรักษาในโรคหัวใจ
พิการแต่กำเนิดแบบสามมิติ (Biplane X-ray system for pediatric with 3D analysis system for congenital
and structural heart disease) สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

๑. ความเป็นมา

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านโรคหัวใจ สถาบันสุขภาพเด็กฯ เป็นสถาบันทางการแพทย์ในระดับสูงกว่าตติยภูมิแห่งเดียวในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขที่ให้บริการครบวงจรในเด็ก มีเครื่องมือที่จำเป็นและมีศักยภาพในการตรวจรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดยุ่งยากซับซ้อน และสามารถให้บริการตรวจและรักษาด้วยวิธีสวนหัวใจ ตั้งแต่ในทารกแรกเกิดจนถึงเด็กโต และดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง แพทย์และบุคลากรของศูนย์โรคหัวใจเด็กจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม เพื่อให้สามารถให้การดูแลรักษาเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่รับส่งต่อมาจากทั่วประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ พร้อมระบบวิเคราะห์และวางแผนการรักษา เป็นชุดเครื่องเอกซเรย์พิเศษสำหรับใช้ในการตรวจทางรังสีวิทยา และหัตถการรังสีร่วมรักษาในระบบหัวใจและหลอดเลือด (Diagnostic and Interventional) โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด โดยทำงานร่วมกับแผ่นรับสัญญาณภาพดิจิทัลชนิดแบนราบ (Flat panel detector) สามารถสร้างภาพรังสีระบบดิจิทัลความละเอียดสูง ทำให้แพทย์สามารถวิเคราะห์ และวินิจฉัยพยาธิสภาพและความผิดปกติของหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งสามารถวางแผนและรักษาโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดได้

และเนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันของเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบที่มาพร้อมระบบวิเคราะห์และวางแผนการรักษาในโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดแบบสามมิติ ซึ่งมีระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้การวินิจฉัย วางแผน และให้การรักษา ได้อย่างแม่นยำขึ้น ได้แก่ ๑) ระบบซ้อนทับภาพ ๓ มิติ ซึ่งเป็นระบบช่วยนำทางการสวนหัวใจ ช่วยให้เห็นรอยโรคต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ทำให้การรักษาลดภัยและประสบความสำเร็จมากขึ้น ๒) ระบบจำลองภาพ ๓ มิติ หลอดเลือดของผู้ป่วยที่ต้องได้รับการเปลี่ยนลิ้นหัวใจทางสายสวน ซึ่งจะช่วยประเมินความเสี่ยงของการรักษา ช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดและขนาดของลิ้นหัวใจเทียมที่ใช้ และใช้แนวทางสายสวนให้สามารถผ่านเส้นเลือดที่ตีบคดเคี้ยวเพื่อวางขดลวดถ่างขยายเส้นเลือดที่ตีบนั้นได้ ทำให้การรักษาปลอดภัยและประสบความสำเร็จมากขึ้นเช่นกัน

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

๒.๑ เพื่อให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยการสวนหัวใจในผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม

๒.๒ เพื่อให้บริการรักษาด้วยวิธีสวนหัวใจทดแทนการผ่าตัด เช่น การปิดรูรั่วหรือเส้นเลือดเกินในหัวใจ (VSD, PDA, ASD occlusion), การขยายลิ้นหัวใจที่ตีบ (Balloon valvuloplasty) ตลอดจนถึงหัตถการที่ยุ่งยากซับซ้อน เช่น การเจาะลิ้นหัวใจที่ตันในทารกแรกเกิด (Valve perforation), การใส่ขดลวดถ่างขยายเส้นเลือดในทารกแรกเกิด (PDA stenting), การเปลี่ยนลิ้นหัวใจทางสายสวน (Percutaneous Valve Replacement) เป็นต้น หัตถการสวนหัวใจเหล่านี้ช่วยลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตหรือเกิดภาวะทุพพลภาพถาวรแก่เด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด อีกทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งของการรักษาเพื่อทดแทนการผ่าตัดได้

- ๒.๓ เพื่อให้การรักษาด้วยการสวนหัวใจร่วมกับการผ่าตัด (Hybrid procedure) ในผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด
- ๒.๔ เพื่อให้บริการดูแลรักษาต่อเนื่องร่วมกับทีมอายุรแพทย์โรคหัวใจและศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกโรงพยาบาลราชวิถี ในกลุ่มผู้ป่วย Adult congenital heart disease ที่ต้องได้รับการสวนหัวใจเพื่อวินิจฉัยและวางแผนการผ่าตัด หรือการสวนหัวใจเพื่อรักษาทดแทนการผ่าตัดในผู้ป่วยกลุ่มนี้
- ๒.๕ เพื่อสร้างความเป็นเลิศในด้านคุณภาพ การเรียนการสอนและนวัตกรรมการรักษาโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้
- ๒.๕.๑ ฝึกอบรม/ดูงานระยะสั้น/ระยะยาวให้กับ ศัลยแพทย์หัวใจ อายุรแพทย์โรคหัวใจ กุมารแพทย์โรคหัวใจ พยาบาลวิชาชีพ นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก ตลอดจนบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจการสวนหัวใจรักษาโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด อย่างต่อเนื่องมากกว่า ๒๐ ปี
- ๒.๕.๒ ถ่ายทอดความรู้ในการสวนหัวใจผ่านระบบสื่อสารทางไกลให้กับสถาบันและงานประชุมชั้นนำทั่วโลก ตั้งแต่เริ่มเปิดใช้ห้องสวนหัวใจไฮบริด จนเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายมากกว่า ๑๐ ปี
- ๒.๕.๓ ดำเนินการวิจัยลิ้นหัวใจ pulmonary ชนิดเปลี่ยนทางสายสวนรูปแบบใหม่ร่วมกับสถาบันชั้นนำต่างๆ ของโลกในเอเชีย ยุโรป ละติน อเมริกา และแคนาดา
- ๒.๕.๔ ฝึกอบรมหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเวชกรรมด้านหัตถการปฏิบัติรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดให้กับกุมารแพทย์โรคหัวใจที่สนใจ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๖๒

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องมีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจกรรมของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันสุขภาพเด็กฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการกีดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้าขายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของ
หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจกรรมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้
ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ
ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น
ข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government
Procurement: e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ คุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย

๔.๑.๑ ชุดแขนยึดหลอดเอกซเรย์และชุดรับภาพ จำนวน ๒ ชุด

๔.๑.๒ ชุดรับสัญญาณภาพแบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Flat Panel Detect) จำนวน ๒ ชุด

๔.๑.๓ หลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) จำนวน ๒ ชุด

๔.๑.๔ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับหลอดเอกซเรย์ (X-ray Generator) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๔.๑.๕ โต๊ะเอกซเรย์ (X-Ray Table) จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๖ ชุดแขวนจอภาพ และชุดจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitor) จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๗ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ, บันทึกภาพ, วิเคราะห์ และประมวลผลภาพเอกซเรย์ระบบดิจิตอล
จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๘ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วยและการเปลี่ยนแปลงของระบบ
ไหลเวียนโลหิต จำนวน ๑ ชุด

๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๒.๑ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพชนิดตั้งพื้น (Floor Mounted X-ray System)
มีคุณลักษณะ ดังนี้

๔.๒.๑.๑ มีลักษณะโครงตัวซี (C-Arm) หรือโครงตัวแอล (L) หรือมีลักษณะโครงตัวจี (G)
โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และปลายอีกด้านหนึ่งยึด
ติดกับชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอลชนิดแบนราบ (Flat panel detector)

- ๔.๒.๑.๒ มีความลึกของแขน C-arm ไม่น้อยกว่า ๘๘ ซม.
- ๔.๒.๑.๓ สามารถหมุนรอบหรือหันไปทางด้านซ้ายขวาได้เพื่อความสะดวกในการตรวจได้ทุกทิศทาง
- ๔.๒.๑.๔ ชุด C-arm สามารถหมุนปรับท่ามุมต่างๆ ได้ดังนี้
 - ๔.๒.๑.๔.๑ มุม LAO และมุม RAO รวมกันได้ไม่น้อยกว่า ๒๑๕ องศา
 - ๔.๒.๑.๔.๒ มุม CRANIAL และมุม CAUDAL ได้รวมกันไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา
 - ๔.๒.๑.๔.๓ สามารถบันทึกตำแหน่งของ C-arm และเรียกกลับมาใช้งานได้, บันทึกระยะ SID, หรือองศาการเอียงมุมของ C-arm ได้แบบไม่จำกัด หรือ ตามมาตรฐานสูงสุดของผู้ผลิต
 - ๔.๒.๑.๔.๔ สามารถปรับตำแหน่ง C-arm แบบอัตโนมัติให้ตรงตามภาพอ้างอิงที่แสดงไว้บนจอแสดงภาพ หรือเทคโนโลยีที่ดีกว่า
 - ๔.๒.๑.๔.๕ สามารถปรับระยะห่างระหว่างชุดรับภาพกับหลอดเอกซเรย์ Source image distance ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม.
- ๔.๒.๑.๕ มีระบบป้องกันการชนของ C-arm แบบ Software หรือ Touch sensor หรือ Capacitive sensor
- ๔.๒.๒ ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพชนิดยึดติดเพดาน (Ceiling Mounted X-ray System) มีคุณลักษณะ ดังนี้
 - ๔.๒.๒.๑ ชุดแขนเพดาน Ceiling สามารถเคลื่อนที่ตามแนวยาวบนรางแขนได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ซม. มีความกว้างของแขนตามมาตรฐานสูงสุดของผู้ผลิต และสามารถหมุนปรับท่ามุมต่างๆ ได้ดังนี้
 - ๔.๒.๒.๑.๑ มุม LAO หรือ RAO ได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา
 - ๔.๒.๒.๑.๒ มุม CRANIAL และมุม CAUDAL รวมกันได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา
 - ๔.๒.๒.๒ สามารถปรับระยะห่างระหว่างชุดรับภาพกับหลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘ ซม. มีระบบป้องกันการชนแบบ Software หรือ Touch sensor หรือ Capacitive sensor
- ๔.๒.๓ ชุดรับสัญญาณภาพแบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Flat Panel Detector) สำหรับเครื่องเอกซเรย์ ชนิดตั้งพื้น (Floor Mounted X-Ray System) มีคุณลักษณะดังนี้
 - ๔.๒.๓.๑ เป็นชุดแปลงสัญญาณภาพแบบ ดิจิตอลชนิดแบนราบ Flat panel detector
 - ๔.๒.๓.๒ มีขนาดของผลึก Pixel size ไม่มากกว่า ๒๐๐ ไมโครเมตร
 - ๔.๒.๓.๓ มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ Matrixes
 - ๔.๒.๓.๔ มีความละเอียดของสัญญาณภาพแบบ Digital ที่ไม่น้อยกว่า ๑๔ bits
 - ๔.๒.๓.๕ พื้นที่รับแสงเอกซเรย์ Input size ขนาดไม่น้อยกว่า ๘x๘ นิ้ว หรือไม่น้อยกว่า ๒๐x๒๐ ซม.หรือ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. ในแนวทะแยงมุม

- ๔.๒.๓.๖ มีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซเรย์แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ
Detection Quantum Efficiency , DQE ไม่น้อยกว่า ๗๓%
- ๔.๒.๔ ชุดรับสัญญาณภาพแบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Flat Panel Detector) สำหรับเครื่องเอกซเรย์
ชนิดยึดติดเพดาน (Ceiling Mounted X-Ray System) มีคุณลักษณะดังนี้
- ๔.๒.๔.๑ เป็นชุดแปลงสัญญาณภาพแบบ Digital ชนิดแบนราบ Flat panel detector
- ๔.๒.๔.๒ มีขนาดของผลึก Pixels ไม่มากกว่า ๒๐๐ ไมโครเมตร
- ๔.๒.๔.๓ มีความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ Matrixes
- ๔.๒.๔.๔ มีความละเอียดของสัญญาณภาพแบบ Digital ที่ไม่น้อยกว่า ๑๔ bits
- ๔.๒.๔.๕ พื้นที่รับแสงเอกซเรย์ Input size ขนาดไม่น้อยกว่า ๘x๘ นิ้ว หรือไม่น้อยกว่า ๒๐x๒๐ ซม.
หรือ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. ในแนวทะแยงมุม
- ๔.๒.๔.๖ มีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซเรย์แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ
Detection Quantum Efficiency , DQE ไม่น้อยกว่า ๗๓%
- ๔.๒.๕ หลอดเอกซเรย์ (X-RAY Tube) สำหรับติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ชนิดตั้งพื้น มีลักษณะ ดังนี้
- ๔.๒.๕.๑ เป็นหลอดชนิดขั้วแอโนดหมุน (Rotating Anode X-ray Tube)
- ๔.๒.๕.๒ มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ Focal Spot ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด โดยขนาดเล็กไม่มากกว่า ๐.๕ มม.
และ ขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า ๐.๗ มม.
- ๔.๒.๕.๓ มีความสามารถในการทนความร้อน Anode heat storage capacity ไม่น้อยกว่า
๓,๐๐๐,๐๐๐ หน่วยความร้อน HU
- ๔.๒.๕.๔ สามารถรับกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๕ kW
- ๔.๒.๕.๕ มีระบบระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๔๕๐,๐๐๐ HU/min
- ๔.๒.๖ หลอดเอกซเรย์ (X-RAY Tube) สำหรับติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ชนิดยึดติดเพดาน มีลักษณะ ดังนี้
- ๔.๒.๖.๑ เป็นหลอดชนิดขั้วแอโนดหมุน (Rotating Anode X-ray Tube)
- ๔.๒.๖.๒ มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ Focal Spot ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด โดยขนาดเล็กไม่มากกว่า
๐.๕ มม. และ ขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า ๐.๗ มม.
- ๔.๒.๖.๓ มีความสามารถในการทนความร้อน Anode heat storage capacity ไม่น้อยกว่า
๓,๐๐๐,๐๐๐ หน่วยความร้อน HU
- ๔.๒.๖.๔ สามารถรับกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๕ kW
- ๔.๒.๖.๕ มีระบบระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๔๕๐,๐๐๐ HU/min
- ๔.๒.๗ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับหลอดเอกซเรย์ (X-RAY Generator)
- ๔.๒.๗.๑ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kW
- ๔.๒.๗.๒ ให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ kV
- ๔.๒.๗.๓ ให้ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ mA
- ๔.๒.๗.๔ ระบบ Digital Pulsed Fluoroscopy สามารถปรับค่า mA ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ mA หรือ
คำนวณค่าเทคนิคแบบอัตโนมัติ

๔.๒.๘ เติงเอกซเรย์ (X-Ray Table)

- ๔.๒.๘.๑ เป็นเตียงชนิดติดตั้งบนพื้นห้องซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้หลายทิศทางแบบอิสระ หรือเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ทิศทาง หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ๔.๒.๘.๒ สามารถปรับระดับต่ำสุดได้ไม่น้อยกว่า ๗๒ ซม. และ ปรับระดับสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๒ ซม
- ๔.๒.๘.๓ พื้นเตียง มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓๑๙ ซม. หรือไม่น้อยกว่า ๓๑๙ ซม. แบบรวมอุปกรณ์ต่อเตียง และมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๕ ซม.
- ๔.๒.๘.๔ พื้นเตียงสามารถเลื่อนไปตามแกนยาวได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ ซม. และเลื่อนไปด้านข้างซ้ายขวา ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘ ซม.
- ๔.๒.๘.๕ เตียงสามารถปรับหมุนในแนวระนาบรวมกันได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กก. และทนแรงกดเพิ่มได้อีก ๕๐ กก. กรณีที่ทำ CPR บนเตียงในตำแหน่งเตียงขณะทำการรักษาทันที
- ๔.๒.๘.๖ มีชุดควบคุมที่ข้างเตียง (Table side control) ที่สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของ C- arm, เติง และภาพเอกซเรย์ได้พร้อมทั้งมีชุดควบคุมแบบระบบสัมผัส (Touch screen Panel) ติดตั้งที่ข้างเตียง และชุดควบคุมแยกที่สามารถทำการควบคุมจากห้องควบคุม (Control Room) ได้ หรือฟังก์ชันอื่นที่เทียบเท่า ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- ๔.๒.๘.๗ มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า Footswitch จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๒.๙ ชุดแขวนจอภาพ และชุดจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitor)
 - ๔.๒.๙.๑ เป็นจอแสดงผลภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว ในห้องตรวจและรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากภายนอกได้
 - ๔.๒.๙.๒ มีจอแสดงผลสำรองกรณีที่จอแสดงผลหลักขัดข้อง (Back up monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จอ
- ๔.๒.๑๐ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ, บันทึกภาพ, วิเคราะห์ และประมวลผลภาพเอกซเรย์ระบบดิจิทัล
 - ๔.๒.๑๐.๑ มีจอภาพส่องตรวจ Live imaging monitor และจอภาพอ้างอิง Reference monitor ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐x ๑๐๒๔ matrix และจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ติดตั้งในห้องควบคุม (Control room) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จอ สำหรับดูภาพ Real- Time เปรียบเทียบกับภาพ Reference พร้อมกันทั้ง ๒ ระนาบ หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - ๔.๒.๑๐.๒ มีจอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐x ๑๐๒๔ matrix ติดตั้งในห้องควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จอภาพ หรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ควบคุมการทำงานของระบบ System Console ทำหน้าที่ในการลงทะเบียนผู้ป่วย ตั้งค่าเอกซเรย์ ประมวลผลภาพ และควบคุมการส่งภาพในระบบ Network หรือใช้สำหรับประมวลผลภาพรูปแบบ ๓ มิติ ติดตั้งในห้องควบคุม
 - ๔.๒.๑๐.๓ มีระบบ DICOM ที่จำเป็นต่อการใช้งาน ไม่น้อยกว่าดังนี้ DICOM MWM, DICOM MPPS, DICOM Send, DICOM Worklist, DICOM Image Push หรือ DICOM Q&R,

DICOM Image Storage commitment, DICOM Dose Structured Report หรือ
ตามมาตรฐานสูงสุดของผู้ผลิต

๔.๒.๑๐.๔ มีระบบสำหรับใช้เอกซเรย์ดิจิทัลได้ ดังนี้

๔.๒.๑๐.๔.๑ Digital Angiography หรือ Dynamic Acquisition

๔.๒.๑๐.๔.๒ Digital Subtraction Angiography (DSA)

๔.๒.๑๐.๔.๓ Digital Fluoroscopy

๔.๒.๑๐.๔.๔ Digital Radiography หรือเทคนิคที่เทียบเท่า

๔.๒.๑๐.๔.๕ Rotational angiography หรือ Rotational DA หรือเทคนิคที่
เทียบเท่า

๔.๒.๑๐.๔.๖ Rotational subtraction angiography หรือ Rotational DSA
หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

๔.๒.๑๐.๕ สามารถเลือกเก็บภาพได้ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ Matrix ที่ความ
ละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๔ bits หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

๔.๒.๑๐.๖ สามารถเก็บภาพ Image Acquisition พร้อมกันสองระนาบ DSA ด้วยความเร็วต่ำสุดไม่
มากกว่า ๐.๕ ภาพต่อวินาที และความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๗.๕ ภาพต่อวินาที
ที่ละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔x๑,๐๒๔ Matrix หรือไม่น้อยกว่า ๑๔ bit

๔.๒.๑๐.๗ สามารถเก็บภาพ Image Acquisition แบบ DR หรือ แบบ DA หรือ Dynamic
Acquisition ด้วยความเร็วต่ำสุดไม่มากกว่า ๗.๕ ภาพต่อวินาที และความเร็วสูงสุดไม่
น้อยกว่า ๓๐ ภาพต่อวินาที ที่ละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔x๑,๐๒๔ Matrix หรือไม่น้อย
กว่า ๑๔ bit

๔.๒.๑๐.๘ สามารถทำ Fluoroscopy record ต่อเนื่องได้นานไม่น้อยกว่า ๙๐ วินาที หรือไม่น้อย
กว่า ๔๕๐ frames

๔.๒.๑๐.๙ มีระบบ Digital pulsed fluoroscopy ต่ำสุดได้ไม่มากกว่า ๓.๗๕ ภาพต่อวินาที
โดยค่าสูงสุดมีค่าไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาพต่อวินาที และสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ
เพื่อลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วยในขณะที่ทำการส่องตรวจ

๔.๒.๑๐.๑๐ มีระบบวัดและคำนวณปริมาณรังสี Radiation dose ของผู้ป่วยพร้อมแสดงค่า ปริมาณรังสี
Radiation dose ของผู้ป่วยให้เห็นขณะทำการตรวจผู้ป่วย

๔.๒.๑๐.๑๑ สามารถตั้งค่าโปรแกรมการตรวจเพื่อลดปริมาณรังสีได้

๔.๒.๑๐.๑๒ มีระบบควบคุมความสว่างของภาพแบบอัตโนมัติ

๔.๒.๑๐.๑๓ มีหน่วยความจำที่สามารถบันทึกภาพ ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๘,๐๐๐ ภาพ ที่ความ
ละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๑,๐๒๔ Matrix และไม่น้อยกว่า ๑๔ bits

๔.๒.๑๐.๑๔ มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า Footswitch ติดตั้งในห้องควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๔.๒.๑๐.๑๕ สามารถปรับความละเอียด ความคมชัดของภาพ Landmark image ได้ หรือตาม
มาตรฐานผู้ผลิต

๔.๒.๑๐.๑๖ มีระบบกรองสัญญาณรบกวน

- ๔.๒.๑๐.๑๗ มีโปรแกรมและเทคโนโลยีเฉพาะในการปรับลดปริมาณรังสีโดยอัตโนมัติขณะทำการถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อลดการเกิดอันตรายจากปริมาณรังสีที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงานและมีโปรแกรมรักษาคุณภาพของภาพ โดยลดสัญญาณรบกวน ปรับชดเชยความสว่าง และปรับความคมชัด เพื่อเพิ่มคุณภาพของภาพที่แสดงโดยอัตโนมัติไปพร้อมกัน
- ๔.๒.๑๐.๑๘ มีระบบ Post Processing ปรับปรุงลักษณะของภาพ ทำให้สามารถแยกรายละเอียดของภาพได้ดีขึ้น
- ๔.๒.๑๐.๑๙ สามารถประมวลผลภาพ Roadmap images ได้ทั้งแบบที่ได้จากการฉีดสีใหม่และประมวลผลจากภาพที่ Series ที่ Run ไปแล้วได้โดยไม่ต้องฉีดสีซ้ำ ได้ทั้งสองระนาบ และสามารถแสดงภาพพร้อมกันได้
- ๔.๒.๑๐.๒๐ สามารถปรับหมุนภาพ ๓ มิติโดยอ้างอิงจากมุมของ C-ARM ได้โดยอัตโนมัติอย่างน้อยหนึ่งระนาบหรือพร้อมกันทั้งสองระนาบ
- ๔.๒.๑๐.๒๑ มีระบบประมวลผลภาพ Image Processing ดังนี้
- ๔.๒.๑๐.๒๑.๑ การประมวลผลภายหลังการเก็บภาพ Fluorographic image processing
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๒ การกรองภาพทางดิจิทัล Spatial filter
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๓ การปรับความสว่าง, ความคมชัดของภาพ Gray scale processing
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๔ การปรับความสว่างและความคมชัดของภาพโดยอัตโนมัติ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๕ การเปลี่ยนภาพจากขาวเป็นดำ หรือเทคนิคที่เทียบเท่า
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๖ การขยายภาพ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๗ การเลื่อนภาพ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๘ การกลับภาพและการหมุนภาพ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๙ Auto/Manual pixel shift
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๐ Subtraction
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๑ Land marking
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๒ การเลือกภาพ การทบทวนภาพ และการประมวลผลภาพในคนไข้
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๓ การบันทึกภาพอ้างอิง
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๔ การวิเคราะห์ผลภาพ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๕ การบันทึกภาพ
 - ๔.๒.๑๐.๒๑.๑๖ การส่งหรือรับภาพตามมาตรฐาน DICOM
- ๔.๒.๑๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วยและการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต

- ๔.๒.๑๑.๑ มีชุดจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงข้อมูล (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ไม่น้อยกว่า ๒ จอภาพ
- ๔.๒.๑๑.๒ สามารถรองรับการทำหัตถการตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือด (Cardiac Catheterization) การทำหัตถการตรวจทางสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (Electrophysiology) และรวมถึงการทำหัตถการตรวจสวนหลอดเลือดทั่วไปได้ (Interventional Radiology)
- ๔.๒.๑๑.๓ สามารถทำการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยเพื่อทำการใช้งานกับเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือดได้
- ๔.๒.๑๑.๔ สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ ๑๒-lead ECG ได้
- ๔.๒.๑๑.๕ สามารถรองรับการใช้งาน Invasive blood pressure (IBP) ได้
- ๔.๒.๑๑.๖ สามารถรองรับการใช้งาน Non-Invasive blood pressure (NIBP) ได้
- ๔.๒.๑๑.๗ สามารถรองรับการใช้งาน Pulse oximetry (SpO₂) ได้
- ๔.๒.๑๑.๘ สามารถรองรับการวัด และแสดงค่า Respiration rate ได้
- ๔.๒.๑๑.๙ สามารถรองรับการวัด และแสดงค่า Body surface temperature ได้
- ๔.๒.๑๑.๑๐ สามารถรองรับการวัดคำนวณ และแสดงค่า Cardiac Output ได้
- ๔.๒.๑๑.๑๑ มีระบบการแจ้งเตือนเมื่อค่าต่างๆ แสดงค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ โดยสามารถแจ้งเตือนในรูปแบบของภาพ และเสียงได้

๔.๓ โปรแกรมพิเศษ

- ๔.๓.๑ มีโปรแกรม Quantitative Analysis ของหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดทั่วไป หรือดีกว่า หรือเทียบเท่า
- ๔.๓.๒ มีโปรแกรม Left Ventricular Analysis (LVA) สำหรับรองรับการตรวจหัวใจห้องล่างซ้าย
- ๔.๓.๓ โปรแกรมช่วยเพิ่มความคมชัดของขดลวดตาข่ายในหลอดเลือดหัวใจ และสามารถแสดงภาพซ้อนทับกับภาพหลอดเลือดหัวใจที่มีการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปที่ตำแหน่งเดียวกันได้
- ๔.๓.๔ มีโปรแกรมสำหรับเก็บภาพเส้นเลือดหัวใจแบบหมุนควง โดยการฉีดสารทึบรังสีเพียงครั้งเดียวแบบอัตโนมัติได้ Cardiac Swing หรือ Rotational DA หรือ Innova Spin หรือ เทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๔.๓.๕ มีโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพหลอดเลือดแบบ ๓ มิติ และซ้อนทับกับภาพ Live X-ray แบบ real time
- ๔.๓.๖ มีโปรแกรมสำหรับการนำภาพ ๓ มิติของหลอดเลือดจากเครื่อง CT และ MRI มาซ้อนทับกับภาพ Live X-ray แบบ real time

๔.๔ เครื่องมือและอุปกรณ์เสริม

- ๔.๔.๑ ฉากกำบังรังสีเหนือระดับเตียงตรวจ (Upper body shield) ชนิดโปร่งใส จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๔.๔.๒ อุปกรณ์ป้องกันรังสีระดับใต้เตียงตรวจแบบปรับระดับได้ Lower body shield จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๔.๓ อุปกรณ์เสริมสำหรับเตียงตรวจ ได้แก่ ชุดวางศีรษะ และชุดวางแขนซ้ายและแขนขวาจำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๔.๔ อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kVA พร้อมแบตเตอรี่ และสามารถสำรองไฟเพื่อการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

- ๔.๔.๕ ระบบติดต่อสำหรับการติดต่อระหว่างห้องปฏิบัติการและห้องควบคุมซึ่งประกอบด้วยไมโครโฟน ภายในห้องปฏิบัติการพร้อมชุดลำโพงภายใน และไมโครโฟนห้องควบคุม ๒ ตำแหน่งพร้อมลำโพง ที่มีคุณภาพเสียงชัดเจน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๔.๖ เครื่องฉีดสารทึบรังสีชนิดตั้งพื้นแบบกระบอกเดี่ยวโดยมีแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐ PSI และสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องเอกซเรย์ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๔.๗ ชุดป้องกันรังสีแบบสองท่อน Vest & Skirt ชนิดเบาตามขนาดตัวของผู้ปฏิบัติงาน พร้อมปลอกคอป้องกันรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ชุด
- ๔.๔.๘ แว่นตาป้องกันรังสีชนิดสวมทับแว่นสายตาได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ชุด
- ๔.๔.๙ หมวกป้องกันรังสี จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ชุด
- ๔.๔.๑๐ ฉากกำบังรังสีแบบมีล้อเลื่อน โดยส่วนบนเป็นกระจกตะกั่วครึ่งหนึ่ง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔.๔.๑๑ เครื่องให้ความอบอุ่นร่างกายด้วยแรงลมร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๔.๔.๑๒ ระบบประชุมผ่านวิดีโอที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อสอนแสดงออนไลน์ได้ ซึ่งประกอบด้วย กล้องรับสัญญาณภาพภายในห้องหัตถการอย่างน้อย ๓ ชุด จอแสดงผล ๒ ชุด ไมโครโฟน ๔ ชุด พร้อมระบบสลับสัญญาณภาพ และเชื่อมต่อแบบ two way communication กับห้องประชุม จำนวน ๒ ห้อง จำนวน ๑ ระบบ
- ๔.๔.๑๓ เครื่องดมยาสลบพร้อมเครื่องช่วยหายใจพร้อม monitor ๑ ชุด

๕. เงื่อนไขการติดตั้ง

- ๕.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งาน หรือถูกนำไปสาธิตมาก่อน
- ๕.๒ มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ และภาษาไทย
- ๕.๓ ผู้ขายจะมีการส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงาน โดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต มาสาธิตหรืออบรมวิธีการใช้เครื่องและการดูแลรักษาให้กับแพทย์ และเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลจนใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ และไม่จำกัดจำนวนครั้ง
- ๕.๔ ผู้ขายต้องรับประกันว่ามีอะไหล่สำหรับเปลี่ยนทดแทนได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๕.๕ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการประสานงานกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อมาตรวจสอบความปลอดภัยทางด้านรังสีทั้งเครื่องฯและห้องที่ติดตั้งเครื่องฯ หลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ทั้งนี้ตามระยะเวลาที่บริษัทผู้ขายรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ ปี โดยให้มีการประสานงานเพื่อตรวจสอบทุกปี หลังจาก que ตรวจสอบรับเครื่องฯ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ
- ๕.๖ ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลไม่สามารถรองรับเครื่องมือของผู้ขายได้ ผู้ขายจำเป็นต้องรับผิดชอบการจัดหาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ โดยมีแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘๐ volts, ๕๐ Hz, ๓ phases สำหรับเครื่องดังกล่าว และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ติดตั้งเพื่อใช้งานภายในห้องเอกซเรย์โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

พร้อมทั้งมีระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหล กระแสไฟฟ้าเกิน และระบบป้องกันความเสียหายจากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

- ๕.๗ ผู้ขายจะต้องมีคู่มือการบำรุงรักษา (Operation Manual) และวงจรของเครื่อง (Technical and service manual) อย่างละเอียด เมื่อส่งมอบเครื่อง
- ๕.๘ ผู้จำหน่ายต้องดำเนินการปรับปรุงสถานที่สำหรับการติดตั้งเครื่องฯและอุปกรณ์ทั้งหมด รวมทั้งติดตั้งระบบปรับอากาศชนิดแรงดันบวกซึ่งสามารถปรับเป็นแรงดันลบได้ และเป็นมาตรฐานสำหรับห้องผ่าตัด (Clean room Class ๑๐,๐๐๐) พร้อมใบรับรองมาตรฐานของระบบ รวมถึงระบบไฟฟ้าภายในห้อง จนสามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ โดยผู้จำหน่ายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทั้งนี้ต้องผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ของโรงพยาบาล
- ๕.๙ ผู้จำหน่ายจะต้องดำเนินการเรื่องการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างระบบเอกซเรย์กับระบบจัดเก็บและรับส่งข้อมูลภาพทางการแพทย์แบบดิจิทัลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีอยู่ของโรงพยาบาล โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

๖. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๖.๑ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๖.๒ ผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองช่างที่ผ่านการอบรมและสามารถซ่อมเครื่องได้ ตามมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
- ๖.๓ ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายทุกๆ อย่างที่เกิดขึ้นกับทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี ทั้งนี้ไม่นับรวมระยะเวลาที่เครื่องดังกล่าวใช้งานไม่ได้นับแต่วันตรวจรับเสร็จสิ้น สำหรับกรณีที่มีการเสียของแผงวงจร Board ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งแผงวงจร ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ในแผงวงจรที่เสีย
- ๖.๔ ผู้ขายจำเป็นต้องรับเรื่องแจ้งเสีย เหตุขัดข้อง ตลอด ๒๔ ชั่วโมง
- ๖.๕ ในช่วงระยะเวลารับประกันสินค้า ผู้ขายต้องส่งช่างมาทำการตรวจสอบซ่อมเครื่องภายใน ๖ ชั่วโมง หลังจากได้รับเรื่องแจ้งเสียจากผู้ใช้งาน
- ๖.๖ ในช่วงระยะเวลาหลังจากติดตั้ง ๓ เดือนแรก ผู้ขายต้องส่งช่างมาทำการตรวจสอบเครื่องแบบเร่งด่วน หากเกิดเหตุขัดข้องและผู้ขายจำเป็นต้องการันตี สำหรับช่างที่ตรวจสอบถึงหน้างานตลอด ๒๔ ชั่วโมง
- ๖.๗ ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องรับประกันการ Upgrade software ที่มีการพัฒนาและนำ ออกมาเผยแพร่ใหม่เพิ่มเติม ดำเนินการลงโปรแกรมเพิ่มให้ภายในระยะเวลา ๓ เดือน และเป็นโปรแกรมแบบถาวร นับจากวันที่ประกาศออกมาเผยแพร่
- ๖.๘ หากเครื่องมีการอัปเดตซอฟต์แวร์จากผู้ผลิต ผู้ขายจะต้องดำเนินการอัปเดตซอฟต์แวร์ให้เป็นเวอร์ชันปัจจุบันให้กับโรงพยาบาลโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ทั้งนี้ตลอดอายุการใช้งานเครื่องดังกล่าว
- ๖.๙ ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างที่มีความชำนาญงานมาบำรุงรักษา เครื่อง Maintenance เป็นประจำทุก ๓ เดือน และ Calibration ปีละ ๑ ครั้ง นับตั้งแต่วันตรวจรับโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ
- ๖.๑๐ มีเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ของบริษัทแสดงชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ติดกับเครื่องสามารถ มองเห็นได้ชัดเจน

- ๖.๑๑ ผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองจากบริษัทว่าจะมีบริการและอะไหล่สำรองให้อีกไม่น้อยกว่า ๓ ปี นับจากวันที่บริษัทแจ้งยกเลิกการผลิตเครื่องรุ่นนี้
- ๖.๑๒ ระหว่างการใช้งานระบบ ผู้ใช้สามารถแจ้งความต้องการ เพื่อการฝึกอบรมได้ตามต้องการตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๗. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบพัสดุกภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาและผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์เฉพาะทางร่วมพิจารณาคัดเลือกตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและประสิทธิภาพ ตามหลักการประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance)

๙. วงเงินงบประมาณการจัดซื้อ

ภายในวงเงินงบประมาณ ๔๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สี่สิบล้านบาทถ้วน)

๑๐. งานตรวจและการจ่ายเงิน

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จะชำระค่าพัสดุตามจำนวนที่ส่งมอบหลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุดำเนินการตรวจรับพัสดุและลงนามเอกสารตรวจรับแล้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยการวางบิลเรียกเก็บตามเงื่อนไขการชำระเงินของทางโรงพยาบาล

๑๑. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายไม่ส่งมอบพัสดุ ภายในระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับโดยมีเกณฑ์ค่าปรับเป็นรายวัน อัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

๑๒. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี นับแต่วันตรวจรับเสร็จสิ้น

ชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายอัครฐาน จิตนุยานนท์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวรการ พรหมพันธุ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายเฉลิมไทย เอกศิลป์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวพรรณธิป ภัทรกุลวิวัฒน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวพิมพ์กัค ประชาศิลป์ชัย)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวนุช สิงสัท)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวพันทิพา เสือฉิม)

เกณฑ์การพิจารณาเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์คุณภาพ				
เครื่องเอกซเรย์ตรวจสแกนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบสำหรับหัตถการสแกนหัวใจในผู้ป่วยเด็ก พร้อมระบบวิเคราะห์และวางแผนการรักษาในโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดแบบสามมิติ				
(Biplane X-ray system for pediatric with 3D analysis system for congenital and structural heart disease)				
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี				
เกณฑ์ราคา (น้ำหนัก 30%)				
1. ราคาที่เสนอ (น้ำหนัก 30%)				
		คะแนน	คะแนนที่ได้	
			A	B C
1. ราคาเสนอต่ำสุด				
2. ราคาที่เสนอลำดับที่สอง				
3. ราคาที่เสนอสูงสุด				
คะแนน Price		30		
เกณฑ์คุณภาพ (น้ำหนัก 70%)				
2. มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ (60%)				
2.1 หลอดเอกซเรย์				
2.1.1 อัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate)				
		คะแนน	คะแนนที่ได้	
			A	B C
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้มากกว่า 1,500,000 HU/นาที่		5		
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้ในช่วง 1,000,001 HU/นาที่ - 1,500,000 HU/นาที่		3		
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้ในช่วง 450,000 HU/นาที่ - 1,000,000 HU/นาที่		1		
2.1.2 ความสามารถทนความร้อนของช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์ (Anode heat storage capacity)				
		คะแนน	คะแนนที่ได้	
			A	B C
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage capacity) ได้มากกว่า 6,000,000 HU		5		
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage capacity) ได้ในช่วง 5,00,001 - 6,000,000 HU		3		
ช่วงบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage capacity) ได้ในช่วง 3,000,000 - 5,000,000 HU		1		
2.2 อุปกรณ์รับรังสี (detector)				

2.2.1 ขนาดของผลึก (Pixel pitch)		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel pitch หรือ Pixel size) ที่กว้างขึ้นแผ่นรับภาพ น้อยกว่า 160 ไมโครเมตร		5			
ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของผลึก (Pixel pitch หรือ Pixel size) ที่กว้างขึ้นแผ่นรับภาพ ในช่วง 160 - 200 ไมโครเมตร		3			
2.2.2 ความสามารถในการรับคำสั่งสีของ Detector (DQE)		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
Detector มีค่า Detective Quantum Efficiency (DQE) ≥ 80% และเท่ากันทั้ง 2 ระบาย		5			
Detector มีค่า Detective Quantum Efficiency (DQE) ตั้งแต่ 75-79% และเท่ากันทั้ง 2 ระบาย		3			
Detector มีค่า Detective Quantum Efficiency (DQE) < 75%		1			
2.3 การควบคุมระบบเอกซเรย์					
2.3.1 ความสามารถในการเคลื่อนที่ของชุดแขนยึด		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
สามารถทำการหักเหในผู้ป่วยได้ตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า ด้วยการปรับการเคลื่อนที่ของชุดแขนยึดเพียงอย่างเดียวโดยไม่ต้องเลื่อนเตียง		5			
สามารถทำการหักเหในผู้ป่วยได้ตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า โดยการปรับการเคลื่อนที่ของชุดแขนยึดร่วมกับการเคลื่อนเตียง		3			
2.3.2 ความสามารถในการเคลื่อนที่ของเตียง X-ray		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
เตียงชนิดติดตั้งบนพื้นห้องซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้มากกว่า 8 ทิศทาง		5			
เตียงชนิดติดตั้งบนพื้นห้องซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 แต่ไม่น้อยกว่า 6 ทิศทาง		3			
2.3.3 ระบบควบคุมระบบเอกซเรย์ และประมวลผลภายในห้องหักเหการ		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
มี: ระบบควบคุมระบบเอกซเรย์และประมวลผลภายในห้องหักเหการที่สามารถวัดขนาดของเส้นเลือดได้จากภายในห้องหักเหการ		10			
ไม่มี: ระบบควบคุมระบบเอกซเรย์และประมวลผลภายในห้องหักเหการที่สามารถวัดขนาดของเส้นเลือดได้จากภายในห้องหักเหการ		0			
2.4 โปรแกรมสำหรับการทำการหักเหของหัวใจ (Structural Heart Disease/Congenital Heart Disease)					
2.4.1 โปรแกรมแผนที่นำทางของหลอดเลือดหัวใจ		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
มี: โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางของหลอดเลือดหัวใจโดยเฉพาะ และสามารถเคลื่อนไหวไปพร้อมกับการเต้นของหัวใจในภาพฟลูอิดแบบ Real time เพื่อลดการใช้สารทึบรังสีกับคนไข้		5			

ไม่มี: โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดที่หลอดเลือดหัวใจโดยเฉพาะ และสามารถเลือกหัวใจไปพร้อมกับการเดินของหัวใจในภาพฟูแล แบบ Real time	0			
	คะแนน	คะแนนที่ได้		
		A	B	C
2.4.2 โปรแกรม TPVR Planning				
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้				
มี: โปรแกรมสำหรับนำภาพ DICOM ของหัวใจจากเครื่อง CT/MRI ทุกยี่ห้อมาประมวลผลสร้างภาพ 3 มิติ โดยสามารถทำการกำหนดตำแหน่ง วัดขนาด และใส่ Ring markers ที่ตำแหน่ง Pulmonic valve สำหรับรองรับหัตถการ TPVR ได้ และสามารถทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time (Real-time Fluoroscopy) และเชื่อมต่อเป็น system เดียวกันกับระบบเอกซเรย์ เมื่อทำการหมุนภาพ 3 มิติ สามารถใช้ค่านุมที่แสดง ณ ตอนนั้น เพื่อสั่งให้ชุดแขน C-arm หมุนไปที่มุมนั้นได้อย่างอัตโนมัติ	10			
มี: โปรแกรมสำหรับนำภาพ DICOM ของหัวใจจากเครื่อง CT/MRI ทุกยี่ห้อมาประมวลผลสร้างภาพ 3 มิติ โดยสามารถทำการกำหนดตำแหน่ง วัดขนาด และใส่ Ring markers ที่ตำแหน่ง Pulmonic valve สำหรับรองรับหัตถการ TPVR ได้ และสามารถทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time (Real-time Fluoroscopy) แต่ไม่เชื่อมต่อเป็น system เดียวกันกับระบบเอกซเรย์ และไม่สามารถใช้ค่านุมที่แสดง เพื่อสั่งให้ชุดแขน C-arm หมุนไปที่มุมนั้นได้อย่างอัตโนมัติได้	5			
2.4.3 โปรแกรม Echo Fusion				
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้				
มี: โปรแกรมการนำภาพแบบ 2 มิติ และ แบบ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo แบบ Real-time มาทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time ทำให้สามารถบอกตำแหน่งของ Intracardiac Anatomy Chamber ได้ สามารถวาง Marker บนภาพ 3 มิติได้ไม่น้อยกว่า 8 จุด และมีระบบ Synchronize ภาพ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo และภาพเอกซเรย์แบบ Real-time ให้สามารถหมุนไปในตำแหน่งเดียวกันได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อทำการหมุนชุดแขน C-arm โดยสามารถเชื่อมต่อกับเครื่อง Echocardiogram ที่มีข้อมูลของสถาบันสุขภาพเด็กได้	5			
ไม่มี: โปรแกรมการนำภาพแบบ 2 มิติ และ แบบ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo แบบ Real-time มาทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time ทำให้สามารถบอกตำแหน่งของ Intracardiac Anatomy Chamber ได้ สามารถวาง Marker บนภาพ 3 มิติได้ไม่น้อยกว่า 8 จุด และมีระบบ Synchronize ภาพ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo และภาพเอกซเรย์แบบ Real-time ให้สามารถหมุนไปในตำแหน่งเดียวกันได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อทำการหมุนชุดแขน C-arm โดยสามารถเชื่อมต่อกับเครื่อง Echocardiogram ที่มีข้อมูลของสถาบันสุขภาพเด็กได้	0			

3. บริการหลังการขาย (10%)					
บริการหลังการขายที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานและระบบการบริหารผู้ป่วย		คะแนน	คะแนนที่ได้		
รายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้			A	B	C
กรณีประกันแบบไม่รวมอะไหล่ ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา น้อยกว่า เท่ากับ 2% ของราคาสินค้าที่เสนอ พร้อมเสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS 1 ชุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ในระยะเวลาตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง		10			
กรณีประกันแบบรวมอะไหล่ ไม่รวมอุปกรณ์ต่อพ่วง ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา น้อยกว่า เท่ากับ 5% ของราคาสินค้าที่เสนอ พร้อมเสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS 1 ชุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ในระยะเวลาตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง					
กรณีประกันแบบไม่รวมอะไหล่ ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา มากกว่า 2% แต่ไม่เกิน 3% ของราคาสินค้าที่เสนอ พร้อมเสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS 1 ชุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ในระยะเวลาตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง		5			
กรณีประกันแบบรวมอะไหล่ ไม่รวมอุปกรณ์ต่อพ่วง ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา มากกว่า 5% แต่ไม่เกิน 7% ของราคาสินค้าที่เสนอ พร้อมเสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS 1 ชุด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย ในระยะเวลาตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง					
กรณีประกันแบบไม่รวมอะไหล่ ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา มากกว่า 2% แต่ไม่เกิน 3% ของราคาสินค้าที่เสนอ ไม่เสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย		0			
กรณีประกันแบบรวมอะไหล่ ไม่รวมอุปกรณ์ต่อพ่วง ในปีที 4-9 ให้ราคาคงที่เป็น % เทียบกับราคาสินค้า: ผู้เสนอราคา เสนอราคา มากกว่า 5% แต่ไม่เกิน 7% ของราคาสินค้าที่เสนอ ไม่เสนอการเปลี่ยนแบตเตอรี่ UPS โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย					
คะแนนรวม Performance		70	0	0	0
คะแนนรวม Price + Performance		100	0	0	0