

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ

ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e - bidding)

1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยสาขาวิชาหัวใจและหลอดเลือด ภาควิชาอายุรศาสตร์ มีความประสงค์ขอจัดซื้อ “เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ” จำนวน 1 ชุด เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่มีอายุการใช้งานนานกว่า 10 ปี โดยมีเหตุผลความจำเป็นคือ ในปัจจุบันการรักษาโรคหัวใจนั้นนอกจากการรักษาด้วยยา ยังมีการทำหัตถการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น การฉีดเส้นเลือดหัวใจ การรักษาเส้นเลือดหัวใจตีบด้วยบอลลูนและขดลวด การฝังเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ การรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยการจี้ไฟฟ้า การขยายลิ้นหัวใจด้วยบอลลูน ซึ่งหัตถการทั้งหมดที่ได้กล่าวมานั้น จะต้องใช้เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ ซึ่งเครื่องเดิมที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรใช้อยู่ (รหัสครุภัณฑ์ 6695-033-083) ได้มีการใช้งานมาตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ.2555 นับเป็นเวลาเกือบ 13 ปี มากกว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ ที่มีอายุการใช้งานประมาณ 7-10 ปี โดยปัจจุบันเริ่มพบปัญหาในการใช้งาน อีกทั้งมีค่าใช้จ่ายสูงในการซ่อมแซม ร่วมกับทางบริษัทจะไม่มีการผลิตอะไหล่มาทดแทนในกรณีที่เครื่องชำรุดเสียหาย เนื่องจากตัวเครื่องเกินขอบเขตอายุการใช้งานของบริษัท ทั้งนี้การจัดซื้อเครื่องมือแพทย์ดังกล่าว นอกจากจะเป็นการให้บริการรักษาผู้ป่วยแล้ว ยังถือเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพแหล่งฝึกปฏิบัติจริง สำหรับการเรียนการสอนนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก แพทย์ใช้ทุน แพทย์ประจำบ้านในโรงเรียนแพทย์ อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้สำหรับงานด้านการเรียนการสอนและเพื่อเป็นการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพแหล่งฝึกปฏิบัติจริงสำหรับนิสิตแพทย์ แพทย์ใช้ทุน และแพทย์ประจำบ้าน เพื่อให้สอดคล้องกับสาขาวิชาที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานจริงในโรงเรียนแพทย์

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย การเรียนการสอนและการวิจัย

2.3 เพื่อให้บริการทางการแพทย์สำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจ

2.4 เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิม

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

1. มีความสามารถตามกฎหมาย

2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยนเรศวร
ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน
อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น
ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic
Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะการจัดซื้อครุภัณฑ์

เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด (ดังเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดการส่งมอบงาน/ การรับประกัน/ กำหนดการยื่นราคา/ สถานที่ส่งมอบ

1. กำหนดส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ทำสัญญา
2. กำหนดรับประกัน 2 ปี
3. กำหนดยื่นราคา 90 วัน
4. ส่งมอบ ณ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

6. วงเงินในการจัดหา

งบประมาณทั้งสิ้น 45,000,000.00 บาท (สี่สิบล้านบาทถ้วน)

7. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

8. เสนอแนะวิจารณ์ หรือ แสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

ทางโทรสาร : 0 5596 1137

ทาง E-Mail : procurement1@nu.ac.th

รายละเอียด

เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิด
สองระนาบ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

คณะแพทยศาสตร์



มหาวิทยาลัยนเรศวร

รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ
จำนวน 1 ชุด

1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นเครื่องเอกซเรย์พิเศษ สำหรับการตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือด ชนิดสองระนาบ ที่สามารถรองรับการตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดได้เป็นอย่างดี ด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพแบบดิจิตอลสมรรถภาพสูง โดยใช้ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) สามารถใช้ตรวจร่วมรักษาได้ทั้งในผู้ป่วยเด็กและผู้ใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเครื่องมือในส่วนที่ใช้งานกับผู้ป่วยนี้จะต้องถูกออกแบบ และสร้างได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล

2. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------|
| 2.1 ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวจี (G) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งบนพื้น (Floor) | 1 ชุด |
| 2.2 ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวแอล (L) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งแขวนติดเพดาน (Ceiling) | 1 ชุด |
| 2.3 เติียงเอกซเรย์ (X-ray table) | 1 ชุด |
| 2.4 ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitors) ในห้องตรวจ | 1 ชุด |
| 2.5 ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) | 1 ชุด |
| 2.6 ชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ (X-ray tube) | 2 ชุด |
| 2.7 ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) | 2 ชุด |
| 2.8 ระบบสำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิตอล | 1 ชุด |
| 2.9 ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system) | 1 ชุด |

3. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 3.1 ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวจี (G) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งบนพื้น (Floor) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.1.1 ชุดแขนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวจี (G) โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ (X-ray tube) และปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิตอล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector)
- 3.1.2 ชุดแขนยึดมีระยะจากจุดหมุนถึงพื้น (Iso-center to floor) ไม่มากกว่า 107 เซนติเมตร
- 3.1.3 ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) ได้ไม่น้อยกว่า 120 องศา และสามารถทำการหมุนในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO) ได้ไม่น้อยกว่า 120 องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า 25 องศาต่อวินาที

(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ

(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

(พญ.ชญาณฉันทน์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ

(นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ



- 3.1.4 ที่ตำแหน่งเหนือศีรษะของผู้ป่วย ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) ได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา และสามารถทำการหมุนไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal) ได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า 25 องศาต่อวินาที
- 3.1.5 สามารถทำการปรับระยะจากหัวบวกรของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance) ที่ระยะไม่มากกว่า 90 เซนติเมตร ถึงไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
- 3.1.6 ชุดแขนยึดมีความลึก จากจุดกึ่งกลางของชุดแขนยึด ถึงจุดกึ่งกลางของชุดรับภาพ (C-arm depth) ไม่น้อยกว่า 105 เซนติเมตร
- 3.1.7 สามารถทำการบันทึกค่ามุมต่าง ๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ (Full System Automatic Position Controller (APC)) ได้แบบไม่จำกัด และสามารถเรียกใช้งานได้จากชุดควบคุมข้างเตียง โดยสามารถบันทึกค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- 3.1.7.1 ระยะจากหัวบวกรของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance)
- 3.1.7.2 มุมของชุดแขนยึดในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) และในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO)
- 3.1.7.3 มุมของชุดแขนยึดไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) และไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal)
- 3.1.7.4 ตำแหน่งของชุดแขนยึดในแนวตามยาว (Longitudinal)
- 3.1.7.5 ตำแหน่งของเตียงในแนวตามยาว (Longitudinal float)
- 3.1.7.6 ตำแหน่งของเตียงในแนวตามขวาง (Lateral float)
- 3.1.7.7 ตำแหน่งสูง - ต่ำของเตียง
- 3.1.7.8 ขอบเขตของการแสดงภาพเอกซเรย์ (Field of View)
- 3.1.7.9 ขอบเขตลำรังสีเอกซเรย์ (Wedges Filters and Collimation)
- 3.2 ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวแอล (L) และการติดตั้งของชุดแขนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งแขวนติดเพดาน (Ceiling) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.2.1 ชุดแขนยึดชุดหลอดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโค้งรูปตัวแอล (L) โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector)
- 3.2.2 ชุดแขนยึดมีระยะจากจุดหมุนถึงพื้น (Iso-center to floor) ไม่มากกว่า 107 เซนติเมตร
- 3.2.3 ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) หรือในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO) รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ที่ความเร็วในการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 องศาต่อวินาที
- 3.2.4 ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) ได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา และสามารถทำการหมุนไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal) ได้ไม่น้อยกว่า 45 องศา ทุกจุดหมุน
- 3.2.5 สามารถทำการปรับระยะจากหัวบวกรของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance) ที่ระยะไม่มากกว่า 88 เซนติเมตร ถึงไม่น้อยกว่า 130 เซนติเมตร




 (ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์จรรยา)
 ประธานกรรมการ


 (พญ.ณัฐภรณ์ ทองศิริสุข)
 กรรมการ


 (นพ.เอกฉัตรค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
 กรรมการ


 (พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
 กรรมการ


 (นายรินทร์ณภัทร ไตคำ)
 กรรมการ

- 3.2.6 ทำการบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขนยึด และเตียงเอกซเรย์ (Full System Automatic Position Controller (APC)) ได้แบบไม่จำกัด และสามารถเรียกใช้งานได้จากชุดควบคุมข้างเตียง โดยสามารถบันทึกค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
- 3.2.6.1 ระยะจากหัวบวกรของหลอดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance)
- 3.2.6.2 มุมของชุดแขนยึดในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) และในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO)
- 3.2.6.3 มุมของชุดแขนยึดไปทางศีรษะของผู้ป่วย (Cranial) และไปทางเท้าของผู้ป่วย (Caudal)
- 3.2.6.4 ตำแหน่งของชุดแขนยึดในแนวตามยาว (Longitudinal)
- 3.2.6.5 ตำแหน่งของเตียงในแนวตามยาว (Longitudinal float)
- 3.2.6.6 ตำแหน่งของเตียงในแนวตามขวาง (Lateral float)
- 3.2.6.7 ตำแหน่งสูง – ต่ำของเตียง
- 3.2.6.8 ขอบเขตของการแสดงภาพเอกซเรย์ (Field of View)
- 3.2.6.9 ขอบเขตลำรังสีเอกซเรย์ (Wedges Filters and Collimation)

3.3 เตียงเอกซเรย์ (X-ray tables) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.3.1 เตียงสามารถทำการปรับระดับความสูง-ต่ำของเตียงได้ โดยที่จุดต่ำสุดมีความสูงจากพื้นไม่มากกว่า 79 เซนติเมตร และจุดสูงสุดมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 102 เซนติเมตร
- 3.3.2 เตียงมีความยาวไม่น้อยกว่า 319 เซนติเมตร
- 3.3.3 เตียงมีความกว้างไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- 3.3.4 เตียงสามารถเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal) ได้ไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร
- 3.3.5 เตียงสามารถเคลื่อนที่ในแนวตามขวาง (Lateral) ได้ไม่น้อยกว่า 36 เซนติเมตร
- 3.3.6 เตียงสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 325 กิโลกรัม
- 3.3.7 เตียงสามารถรองรับการทำ CPR บนเตียงได้
- 3.3.8 เตียงสามารถทำการปรับระดับความสูง-ต่ำของเตียงได้ที่ความเร็วไม่มากกว่า 30 มิลลิเมตรต่อวินาที
- 3.3.9 เตียงสามารถทำการหมุนในแนวราบ (Pivot) ได้ไม่น้อยกว่า -90/+180 องศา หรือ -180/+90 องศา
- 3.3.10 มีชุดควบคุมแบบปุ่มกดสำหรับควบคุมชุดแขนซีอาร์ม เตียง และภาพเอกซเรย์ และชุดควบคุมแบบระบบสัมผัสติดตั้งอยู่ข้างเตียงตรวจจำนวน 1 ชุด ที่สามารถทำการย้ายการติดตั้งใช้งานได้ทั้งด้านซ้าย ด้านขวา และปลายเตียงตรวจได้
- 3.3.11 มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า (Footswitch) ติดตั้งในห้องตรวจจำนวน 1 ชุด

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

- 3.4.1 ชุดแขวนจอภาพสามารถหมุน (Rotation) ได้ไม่น้อยกว่า 330 องศา

(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงศิริสุข)
กรรมการ

(นพ.เอกภรณ์ศักดิ์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

(พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ

(นายรินทร์ณภัทร ไตคำ)
กรรมการ



- 3.4.2 ชุดแวนจอภาพสามารถเคลื่อนที่ในแนวตามขวาง (Transversal) ได้ไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร
- 3.4.3 ชุดแวนจอภาพสามารถเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal) ได้ไม่น้อยกว่า 330 เซนติเมตร
- 3.4.4 ชุดแวนจอภาพสามารถปรับขึ้น-ลง ด้วยระบบมอเตอร์ ได้ในระยะไม่น้อยกว่า 32 เซนติเมตร
- 3.4.5 จอภาพ ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูงไม่น้อยกว่า 1 จอภาพ
- 3.4.5.1 มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 3.4.5.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 8,000,000 พิกเซล
- 3.4.5.3 มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160
- 3.4.5.4 มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า 700 Cd/m²
- 3.4.5.5 มีค่า Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 1:4,000
- 3.4.5.6 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากภายนอกได้ไม่น้อยกว่า 11 สัญญาณ
- 3.4.5.7 มีจอภาพเสริมขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 2 จอภาพ ติดตั้งอยู่ด้านบน หรือ ด้านหลังของจอภาพหลัก หรือตำแหน่งใดๆ ภายในบริเวณห้องตรวจ สำหรับแสดง ภาพ Fluoroscopy หรือสัญญาณภาพอื่นๆ ตามความเหมาะสม

3.5 ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.5.1 ชุดกำเนิดเอกซเรย์ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor และเป็นชนิด high frequency
- 3.5.2 ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 40 กิโลโวลต์ (kV) และสูงสุดไม่น้อยกว่า 125 กิโลโวลต์ (kV)
- 3.5.3 ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิแอมแปร์ (mA) ที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) 100 กิโลโวลต์ (kV)
- 3.5.4 ชุดกำเนิดเอกซเรย์สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลวัตต์ (kW)

3.6 ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.6.1 ชุดหลอดเอกซเรย์ที่ชุดแขนยึดแบบติดตั้งบนพื้น (Floor)
- 3.6.1.1 หลอดเอกซเรย์มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด โดยขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
- 3.6.1.2 ชุดหลอดเอกซเรย์มีระบบการปล่อยรังสีออกมาเป็นช่วงสั้นๆ (Grid-switched pulsed fluoroscopy) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย และช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ
- 3.6.1.3 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,750,000 HU/นาที



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐภรณ์ ทรงศิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกภรณ์รักษ์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ




(พญ.ชญานิษฐ์ สุวรรณสมิทธิ) (นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ กรรมการ



- 3.6.1.4 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage) ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 6,400,000 HU
- 3.6.1.5 ชุดหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Assembly heat storage) ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 9,400,000 HU
- 3.6.1.6 มีระบบกรองปริมาณรังสี ซึ่งทำจากวัสดุเทียบเท่าความหนาของทองแดงไม่น้อยกว่า 3 ขนาด
- 3.6.1.7 มีระบบการระบายความร้อนที่ใช้น้ำมันในการระบายความร้อนจากขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์ได้โดยตรง (Direct anode oil cooling) ซึ่งช่วยทำให้สามารถระบายความร้อนได้ไวขึ้น และมีระบบป้องกันความปลอดภัยในกรณีที่น้ำมันมีอุณหภูมิสูงเกินไป (Thermal safety switch)
- 3.6.1.8 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์เอียง (Anode target angle) ไม่มากกว่า 9 องศา
- 3.6.1.9 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 3.6.2 ชุดหลอดเอกซเรย์ที่ชุดแขนยึดแบบติดตั้งแขวนติดเพดาน (Ceiling)
- 3.6.2.1 หลอดเอกซเรย์มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด โดยขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า 0.5 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
- 3.6.2.2 ชุดหลอดเอกซเรย์มีระบบการปล่อยรังสีออกมาเป็นช่วงสั้นๆ (Grid-switched pulsed fluoroscopy) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย และช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ
- 3.6.2.3 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (Anode cooling rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,750,000 HU/นาที
- 3.6.2.4 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Anode heat storage) ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 6,400,000 HU
- 3.6.2.5 ชุดหลอดเอกซเรย์สามารถจุความร้อน (Assembly heat storage) ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 9,400,000 HU
- 3.6.2.6 มีระบบกรองปริมาณรังสี ซึ่งทำจากวัสดุเทียบเท่าความหนาของทองแดงไม่น้อยกว่า 3 ขนาด
- 3.6.2.7 มีระบบการระบายความร้อนที่ใช้น้ำมันในการระบายความร้อนจากขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์ได้โดยตรง (Direct anode oil cooling) ซึ่งช่วยทำให้สามารถระบายความร้อนได้ไวขึ้น และมีระบบป้องกันความปลอดภัยในกรณีที่น้ำมันมีอุณหภูมิสูงเกินไป (Thermal safety switch)
- 3.6.2.8 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์เอียง (Anode target angle) ไม่มากกว่า 9 องศา
- 3.6.2.9 ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์มีขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร


3.7 ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้


- 3.7.1 ชุดรับสัญญาณภาพที่ชุดแขนยึดแบบติดตั้งบนพื้น (Floor)


.....
(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ


.....
(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงศิริสุข)
กรรมการ


.....
(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ


.....
(พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ


.....
(นายรินทร์ภักดิ์ โตคำ)
กรรมการ



- 3.7.1.1 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพ (Field of view) ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือ 12 นิ้ว ในแนวทแยงมุม (Diagonal)
- 3.7.1.2 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดเมทริกซ์ (Image matrix) ไม่น้อยกว่า 1,344 x 1,344 พิกเซล
- 3.7.1.3 ชุดรับสัญญาณภาพสามารถทำการปรับขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพได้ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด
- 3.7.1.4 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพิกเซล (Pixel pitch หรือ Pixel size) ไม่มากกว่า 154 x 154 ไมโครเมตร
- 3.7.1.5 ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียดของเดตลี (Detector bit depth) ไม่น้อยกว่า 16 บิต
- 3.7.1.6 ชุดรับสัญญาณภาพมีความคมชัดของสัญญาณภาพ (Nyquist frequency) ไม่น้อยกว่า 3.25 เส้นต่อมิลลิเมตร (lp/mm)
- 3.7.1.7 ชุดรับสัญญาณภาพมีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซ์ แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ (DQE (Detection Quantum Efficiency)) ไม่น้อยกว่า 77 เปอร์เซ็นต์
- 3.7.2 ชุดรับสัญญาณภาพที่ชุดเซนยัดแบบติดตั้งแขวนติดเพดาน (Ceiling)
 - 3.7.2.1 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพ (Field of view) ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือ 12 นิ้ว ในแนวทแยงมุม (Diagonal)
 - 3.7.2.2 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดเมทริกซ์ (Image matrix) ไม่น้อยกว่า 1,344 x 1,344 พิกเซล
 - 3.7.2.3 ชุดรับสัญญาณภาพสามารถทำการปรับขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพได้ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด
 - 3.7.2.4 ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพิกเซล (Pixel pitch หรือ Pixel size) ไม่มากกว่า 154 x 154 ไมโครเมตร
 - 3.7.2.5 ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียดของเดตลี (Detector bit depth) ไม่น้อยกว่า 16 บิต
 - 3.7.2.6 ชุดรับสัญญาณภาพมีความคมชัดของสัญญาณภาพ (Nyquist frequency) ไม่น้อยกว่า 3.25 เส้นต่อมิลลิเมตร (lp/mm)
 - 3.7.2.7 ชุดรับสัญญาณภาพมีค่าความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซ์ แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ (DQE (Detection Quantum Efficiency)) ไม่น้อยกว่า 77 เปอร์เซ็นต์

3.8 ระบบสำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.8.1 มีจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงภาพ (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ไม่น้อยกว่า 3 จอภาพ
 - 3.8.1.1 มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
 - 3.8.1.2 มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ

(นพ.เอกภรณ์รงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

(พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ

(นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ

- 3.8.1.3 มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 400 Cd/m^2
- 3.8.2 มีระบบ Intercom สำหรับสื่อสารระหว่างห้องตรวจ (Exam room) และห้องควบคุม (Control room)
- 3.8.3 มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า (Footswitch) ติดตั้งในห้องควบคุม (Control room) จำนวน 1 ชุด
- 3.8.4 สามารถทำการฟลู (Fluoroscopy) ได้ตั้งแต่ค่าต่ำสุดไม่มากกว่า 0.5 pulses ต่อวินาที ถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 pulses ต่อวินาที
- 3.8.5 สามารถทำการเก็บบันทึกภาพฟลู (Fluoroscopy storage) ได้ไม่น้อยกว่า 20 วินาที
- 3.8.6 มีโปรแกรมสำหรับเอกซเรย์สร้างภาพเฉพาะหลอดเลือด (Digital Subtraction Angiography (DSA))
- 3.8.6.1 สามารถทำการเอกซเรย์สร้างเฉพาะหลอดเลือด ได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า 0.5 ภาพต่อวินาที ถึงไม่น้อยกว่า 6 ภาพต่อวินาที
- 3.8.7 มีโปรแกรมสำหรับสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ 2 มิติ (Roadmap Pro)
- 3.8.8 สามารถเก็บบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ภาพ ที่ขนาดเมทริกซ์ไม่น้อยกว่า 1k^2
- 3.8.9 สามารถทำการส่งภาพในรูปแบบ DICOM ไปยังระบบจัดเก็บของโรงพยาบาลได้ (PACS)
- 3.8.10 มีโปรแกรม DICOM Radiation Dose Structured Report (DICOM RDSR)
- 3.8.10.1 สามารถรวบรวมข้อมูล Dose parameters และ Dose settings ในรูปแบบ DICOM ได้
- 3.8.10.2 สามารถส่งข้อมูลในรูปแบบ DICOM ไปยังระบบ PACS ได้
- 3.8.11 รองรับการทำงานแบบ Parallel working ซึ่งทำให้การทำงานระหว่างห้องตรวจ (Exam room) และ ห้องควบคุม (Control room) สามารถทำงานได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น และลดการ Interruption ในระหว่างการทำงาน
- 3.8.12 มีโปรแกรมสำหรับตั้งค่ารูปแบบการทำงานของผู้ใช้งานแต่ละท่านได้ (ProcedureCards) โดยสามารถตั้งค่าต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้
- 3.8.12.1 การสร้างภาพเอกซเรย์ Acquisition setting และรูปแบบการแสดงผลสัญญาณของหน้าจอในห้องตรวจได้ (Default protocols)
- 3.8.12.2 ขั้นตอนการทำงาน และการเตรียมผู้ป่วยและอุปกรณ์ก่อนเริ่มหัตถการ (Checklists and Protocols)
- 3.8.13 มีโปรแกรมที่สามารถใช้ภาพฟลู (Fluoroscopy) ครั้งสุดท้ายในการอ้างอิงหาตำแหน่งใหม่ โดยที่ไม่ต้องทำการฟลูเพื่อเพิ่มรังสีให้กับผู้ป่วย และสามารถแสดงเส้นบอกขอบเขต และจุดกึ่งกลางของตำแหน่งใหม่ โดยอ้างอิงจากตำแหน่งเดิมได้ (Zero dose positioning)
- 3.8.14 ชุดควบคุมแบบสัมผัสข้างเดียว (Touch screen module) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.8.14.1 สามารถแสดงปรับการรูปแบบและการแสดงผลสัญญาณของจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว (FlexVision) ในห้องตรวจได้
- 3.8.14.2 สามารถแสดงผลสัญญาณภาพพร้อมทั้งควบคุมการทำงานของโปรแกรมต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงศิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกภรณ์ศักดิ์ พิพัฒน์พุทธิพงษ์)
กรรมการ



(พญ.ชญาณฉวี สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ



(นายรินทรณ์ภัทร โดคำ)
กรรมการ

- 3.8.14.2.1 ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วยและการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system)
- 3.8.14.2.2 ระบบสำหรับแสดงภาพ วิเคราะห์ และประมวลผลภาพในระบบดิจิทัลแบบ 3 มิติ (Interventional Tools)
- 3.8.15 ชุดควบคุมแบบสัมผัสข้างเตียง (Touch screen module pro) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.8.15.1 สามารถแสดงภาพเอกซเรย์จากหน้าจอ Live และหน้าจอ Reference ได้
 - 3.8.15.2 สามารถปรับขอบเขตลำรังสีเอกซเรย์ (Shutters and wedges) จากภาพเอกซเรย์โดยใช้นิ้วมือลากได้
 - 3.8.15.3 สามารถขยาย และเลื่อนภาพในระหว่างการทำการฟลู (Fluoroscopy) โดยใช้นิ้วมือลากได้
 - 3.8.15.4 สามารถทำการวางจุดอ้างอิง (Pointer) เพื่อช่วยในการสื่อสารระหว่างห้องตรวจ (Exam room) และห้องควบคุม (Control room) โดยใช้นิ้วมือลากได้
- 3.8.16 สามารถแสดงเส้นกราฟการเต้นของหัวใจ (ECG) บนภาพเอกซเรย์ได้ (Physio Viewing)
- 3.8.17 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดหัวใจ และสามารถหาอัตราการตีบของหลอดเลือดหัวใจได้ (Quantitative Coronary Analysis (QCA))
- 3.8.18 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์การบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left Ventricular Analysis (LVA))
- 3.8.19 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดทั่วไป และสามารถหาอัตราการตีบของหลอดเลือดทั่วไปได้ (Quantitative Vascular Analysis (QVA))
- 3.8.20 มีโปรแกรมช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจ
 - 3.8.20.1 สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจได้ (StentBoost)
 - 3.8.20.2 สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจได้ และสามารถแสดงภาพซ้อนทับกับภาพหลอดเลือดหัวใจที่มีการฉีดสารทึบรังสีเข้าไป ที่ตำแหน่งเดียวกันได้ (StentBoost Subtract)
 - 3.8.20.3 มีโปรแกรมที่สามารถช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจขณะที่อุปกรณ์ตรวจสวนหัวใจมีการเคลื่อนที่ และสามารถแสดงภาพแบบ Real time ได้ (StentBoost Live)
- 3.8.21 มีโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางของหลอดเลือดหัวใจโดยเฉพาะ และสามารถเคลื่อนไหวไปพร้อมกับการเต้นของหัวใจในภาพฟลู (Fluoroscopy) แบบ Real time ได้ (Dynamic Coronary roadmap)
- 3.8.22 มีโปรแกรมสำหรับการเก็บชุดข้อมูลภาพแบบหมุนเก็บ (Rotational scan) ที่ความเร็วในการหมุนของชุดแขนยึดไม่น้อยกว่า 55 องศาต่อวินาที และสามารถทำการประมวลผลสร้างภาพหลอดเลือดแบบ 3 มิติจากชุดข้อมูลภาพนั้นได้ (3D-RA หรือ SmartCT Angio)
 - 3.8.22.1 ชุดแขนยึดสามารถทำการหมุนเก็บชุดข้อมูลภาพที่ตำแหน่งเหนือศีรษะ (Head Position)
 - 3.8.22.2 สามารถแสดงภาพมุมมองของชุดแขนยึดพร้อมกับการหมุนภาพหลอดเลือดแบบ 3 มิติได้



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ



(พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ



(นายรินทร์ภักดิ์ ไตคำ)
กรรมการ



- 3.8.23 มีโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ 3 มิติ (3D Roadmap หรือ SmartCT Roadmap)
- 3.8.24 มีโปรแกรมสำหรับการนำภาพ 3 มิติของหลอดเลือดจากเครื่อง CT และ MRI มาสร้างเป็นภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ 3 มิติได้ (VesselNavigator)
- 3.8.24.1 สามารถทำการกำหนด Ring markers ในภาพหลอดเลือด 3 มิติ เพื่อใช้บอกตำแหน่งของหลอดเลือดได้
- 3.8.24.2 สามารถทำการกำหนดตำแหน่ง วัดขนาด และใส่ Ring markers แบบ 3 มิติ ภาพตัดขวาง Three Dimension (Axial , Coronal และ Sagittal) ที่ตำแหน่ง Aortic root สำหรับรองรับหัตถการ TAVI/TAVR ได้ และสามารถทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time (Real-time Fluoroscopy) ได้
- 3.8.24.3 เมื่อทำการหมุนภาพ 3 มิติ สามารถใช้คีย์บอร์ดที่แสดง ณ ตอนนั้น เพื่อสั่งให้ชุดแขน C-arm หมุนไปที่มุมนั้นได้อย่างอัตโนมัติ
- 3.8.25 มีโปรแกรมสำหรับการนำภาพ DICOM ของหัวใจจากเครื่อง CT มาประมวลผลสร้างภาพ 3 มิติ และทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time (Real-time Fluoroscopy) ได้ (HeartNavigator)
- 3.8.26 มีโปรแกรมสำหรับการนำภาพ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo แบบ Real-time มาทำการซ้อนทับกับภาพเอกซเรย์แบบ Real-time (Real-time Fluoroscopy) ได้ (EchoNavigator)
- 3.8.26.1 มีระบบ Synchronize ภาพ 3 มิติของหัวใจจากเครื่อง Echo และภาพเอกซเรย์แบบ Real-time ให้สามารถหมุนไปในตำแหน่งเดียวกันได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อทำการหมุนชุดแขน C-arm
- 3.8.27 อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงาน แบบแสดงผล Real time ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น พร้อมชุดหน้าจอแสดงผลข้อมูลปริมาณรังสีแบบ Real time และชุดโปรแกรมสำหรับประมวลผล วิเคราะห์ผล และเก็บสถิติการได้รับปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงานมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.8.27.1 Pocket Dose Meter
- 3.8.27.1.1 เป็นชนิดไร้สายสามารถเชื่อมต่อกับหน้าจอแสดงผลในห้องควบคุมหรือห้องตรวจได้
- 3.8.27.1.2 มีน้ำหนักไม่มากกว่า 34 กรัม
- 3.8.27.1.3 ปริมาณรังสีที่วัดค่าหัว HP (10)
- 3.8.27.1.4 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 3.8.27.1.5 สามารถทำการ Reset ข้อมูลและสามารถทำการเปลี่ยนชื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละท่านได้
- 3.8.27.2 ชุดหน้าจอแสดงผลข้อมูลปริมาณรังสีแบบ Real time (Base Stations)
- 3.8.27.2.1 ชุดหน้าจอสามารถติดตั้งในห้องควบคุม ห้องตรวจ หรือติดตั้งร่วมกับหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว (FlexVision) ในห้องตรวจได้



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรมา)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกนรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ



(พญ.ชฎามณฑน สุวรรณศิริ) (นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ กรรมการ

- 3.8.27.2.2 มีขนาดหน้าจอกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร × ความยาวไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร × ความหนาไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10.4 นิ้ว
- 3.8.27.2.3 สามารถเชื่อมต่อกับ Pocket Dose Meter ด้วยระบบไร้สาย (Wireless) พร้อมระบบวิเคราะห์และแสดงปริมาณรังสีที่ผู้ใช้งานได้รับ
- 3.8.27.2.4 สามารถแสดงผลปริมาณรังสีที่ได้รับแบบ Real time ในรูปแบบของแถบสี เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 3.8.27.2.5 สามารถแสดงข้อมูลปริมาณรังสีที่ได้รับ ณ ขณะใช้งานแต่ละครั้ง และแสดงข้อมูลปริมาณรังสีที่ผู้ใช้งานได้รับทั้งหมดตั้งแต่เริ่มทำการเก็บข้อมูลในแต่ละวันได้

3.9 ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.9.1 มีชุดจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงข้อมูล (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ไม่น้อยกว่า 2 จอภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.9.1.1 มีขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
 - 3.9.1.2 มีขนาดฟอร์แมต (Format) ไม่น้อยกว่า 1,920 × 1,080 พิกเซล
 - 3.9.1.3 มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 400 Cd/m²
- 3.9.2 สามารถรองรับการทำหัตถการตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือด (Cardiac Catheterization) การทำหัตถการตรวจทางสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (Electrophysiology) และรวมถึงการทำหัตถการตรวจสวนหลอดเลือดทั่วไปได้ (Interventional Radiology)
- 3.9.3 สามารถทำการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยเพื่อทำการใช้งานกับเครื่องเอกซเรย์ตรวจสวนหัวใจ และหลอดเลือดได้
- 3.9.4 สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ 12-lead ECG ได้
- 3.9.5 สามารถรองรับการใช้งาน Invasive blood pressure (IBP) ได้
 - 3.9.5.1 สามารถรองรับการวัดค่าได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
 - 3.9.5.2 สามารถรองรับการคำนวณค่าได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า -40 mmHg ถึงไม่น้อยกว่า 360 mmHg ได้
- 3.9.6 สามารถรองรับการใช้งาน Non-Invasive blood pressure (NIBP) ได้
 - 3.9.6.1 สามารถรองรับการวัดค่าความดันโลหิตได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 3.9.6.1.1 Adult/pediatric: Systolic: 35 – 255 mmHg, Diastolic: 15 – 215 mmHg
 - 3.9.6.1.2 Neonata/infant: Systolic: 35 – 130 mmHg, Diastolic: 15 – 100 mmHg
- 3.9.7 สามารถรองรับการใช้งาน Pulse oximetry (SpO₂) ได้
 - 3.9.7.1 สามารถรองรับการวัดค่า Pulse rate ได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า 30 BPM ถึงไม่น้อยกว่า 240 BPM ได้



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกภรณ์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ




(พญ.ชฎาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์) (นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ กรรมการ

- 3.9.8 สามารถรองรับการวัด และแสดงค่า Respiration rate ได้
- 3.9.8.1 สามารถรองรับการวัดค่าอัตราการหายใจได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า 4 ครั้ง/นาที ppm ถึงไม่น้อยกว่า 150 ครั้ง/นาที ได้
- 3.9.9 สามารถรองรับการวัด และแสดงค่า Body surface temperature ได้
- 3.9.9.1 สามารถรองรับการวัดค่าอุณหภูมิร่างกายได้ตั้งแต่ไม่มากกว่า 25 องศาเซลเซียส ถึงไม่น้อยกว่า 45 องศาเซลเซียส ได้
- 3.9.10 สามารถรองรับการวัดคำนวณ และแสดงค่า cardiac output ได้
- 3.9.11 มีระบบการแจ้งเตือนเมื่อค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Heart rate, BP systolic, BP diastolic, BP mean, NIBP systolic, NIBP diastolic, Temperature, ETCO₂, Respirations, SpO₂ แสดงค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ โดยสามารถแจ้งเตือนในรูปแบบของภาพ และเสียงได้

4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังต่อไปนี้

- 4.1 กระจกตะกั่วป้องกันรังสี ชนิดติดตั้งแขวนติดเพดาน จำนวน 1 ชุด
- 4.1.1 เป็นแผงป้องกันรังสีแบบติดเพดานผลิตจากวัสดุโปร่งใสคุณภาพสูง พร้อมแขนแขวนสองตอน สำหรับติดตั้งกับรางแขวนจอยมอเนเตอร์
- 4.1.2 แผงป้องกันรังสีแบบติดเพดานชนิดโปร่งใส สามารถปรับตำแหน่งได้อย่างสะดวกและแม่นยำ ตามจุดที่ต้องการ
- 4.1.3 แผงป้องกันรังสีถูกออกแบบมาเพื่อให้การป้องกันรังสีจากการกระเจิง (Scatter Radiation) แก่แพทย์และบุคลากรระหว่างการทำการหัตถการ
- 4.2 โคมไฟผ่าตัด ชนิดติดตั้งแขวนติดเพดาน จำนวน 1 ชุด
- 4.2.1 เป็นโคมไฟส่องตรวจสำหรับหัตถการ มีความสว่างสูงถึง 50,000 Lux พร้อมด้ามจับที่ออกแบบให้ควบคุมทิศทางลำแสงได้ สามารถปรับตำแหน่งและไฟกัสลำแสงได้
- 4.2.2 ด้ามจับสามารถถอดทำความสะอาดฆ่าเชื้อได้ และ รองรับการใช้ร่วมกับปลอดภัยแบบใช้ครั้งเดียว
- 4.3 ฉากตะกั่วป้องกันรังสี ชนิดติดตั้งข้างเตียง จำนวน 1 ชุด
- 4.3.1 ฉากตะกั่วป้องกันรังสี ชนิดติดตั้งข้างเตียง มีคุณลักษณะ ดังนี้
- 4.3.1.1 Lower Shield ขนาด 70 ซม. (สูง) x 80 ซม. (กว้าง) แบบโค้ง 0.5 มม. เทียบเท่าตะกั่ว (Pb equivalence)
- 4.3.1.2 Upper Shield ขนาด 40 ซม. (สูง) x 50 ซม. (กว้าง) ระดับการป้องกัน 0.5 มม. Pb equivalence
- 4.3.2 เป็นแผงป้องกันรังสีแบบติดตั้งกับโต๊ะเพื่อป้องกันรังสีกระเจิงระหว่างทำการหัตถการ
- 4.3.3 แผงป้องกันรังสีประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แผงป้องกันรังสีส่วนล่าง และแผงป้องกันรังสีส่วนบน
- 4.3.4 โครงสร้างออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของโต๊ะผ่านรางอุปกรณ์ (accessory rails) โดยแผงป้องกันสามารถหมุนหรือพับเก็บใต้โต๊ะได้อย่างสะดวก

(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

(พญ.ณัฐภรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ

(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

(พญ.ชญาภรณ์ สุวรรณสัมพันธ์)
กรรมการ

(นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ



- 4.7 ชุดตะกั่วป้องกันรังสีแบบแยก 2 ส่วน (เสื้อ และกระโปรง) ชนิดเบา จำนวน 10 ชุด
- 4.7.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันรังสีมาตรฐานแบบสองชิ้น (Two-piece full apron) ให้การป้องกันรังสีทั้งด้านหน้าและด้านหลังของร่างกาย
- 4.7.2 เสื้อกันรังสี รองรับน้ำหนักบริเวณลำตัวส่วนบน และกระโปรงกันรังสี รองรับน้ำหนักตั้งแต่ช่วงเอวลงมา โดยกระโปรงมาพร้อมเข็มขัดที่ยึดในตัว
- 4.8 อุปกรณ์ป้องกันรังสี สำหรับต่อมไทรอยด์ จำนวน 10 ชุด
- 4.8.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันรังสีเอกซเรย์บริเวณ ต่อมไทรอยด์และกระดูกอก (Sternum) สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่มีการสัมผัสรังสีเป็นระยะเวลานาน โดยเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับใช้งานร่วมกับ เสื้อกันรังสี (X-ray Protective Apron)
- 4.8.2 ผลิตจากวัสดุป้องกันรังสีคุณภาพสูง ออกแบบให้สวมใส่สบาย
- 4.8.3 ให้การปกป้องต่อมไทรอยด์โดยไม่รบกวนการปฏิบัติงาน
- 4.8.4 สามารถใช้งานร่วมกับเสื้อกันรังสีได้อย่างเหมาะสม
- 4.8.5 ระบบการเกาะยึดแบบเข็มขัด (Buckle Closure)
- 4.8.5.1 ใช้ระบบ Velcro ร่วมกับหัวเข็มขัด (Velcro & Buckle)
- 4.8.5.2 สามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน
- 4.8.5.3 ช่วยให้ออกกำลังกายในตำแหน่งที่ถูกต้องขณะปฏิบัติงาน
- 4.8.5.4 เหมาะสำหรับการใช้งานร่วมกับเสื้อกันรังสี
- 4.8.6 ปกคลุม (Thyroid Covers) เป็นปกคลุมที่สามารถ ถอดซีกทำความสะอาดได้
- 4.9 แว่นตากระจกตะกั่วป้องกันรังสี จำนวน 10 ชิ้น ✓
- 4.9.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันรังสีเอกซเรย์สำหรับบุคลากรทางการแพทย์
- 4.9.2 ออกแบบเพื่อให้การป้องกันรังสีครอบคลุมบริเวณดวงตาโดยรอบทั้งหมด
- 4.9.3 มีคุณสมบัติน้ำหนักเบา รูปทรงทันสมัย และสวมใส่สบาย
- 4.9.4 มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี (Effective in radiation protection)
- 4.9.5 ตัวเลนส์มีคุณสมบัติป้องกันรังสีเอกซเรย์ โดยมีค่าเทียบเท่าตะกั่ว (Lead Equivalent) ไม่น้อยกว่า 0.07 mmPb
- 4.9.6 ความหนาของเลนส์ไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร
- 4.9.7 เป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.9.8 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันรังสีอื่นได้โดยไม่เกิดอุปสรรค
- 4.10 ราวแขวนชุดตะกั่วป้องกันรังสี จำนวน 1 ชุด
- 4.10.1 ราวแขวนชุดตะกั่วป้องกันรังสี เพื่อใช้จัดเก็บชุดตะกั่วป้องกันรังสี (Lead Apron) เพื่อคงรูปทรง และลดการชำรุดของชุดตะกั่ว
- 4.10.2 ราวแขวน เป็นโครงเหล็กหรือวัสดุโลหะคุณภาพสูง มีล้อยหมุน 360 องศา จำนวน 4 ล้อ และสามารถล็อกล้อได้




.....
(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ


.....
(พญ.ณัฐกรณัฏ ทรงแจ้ว)
กรรมการ


.....
(นพ.เอกฉัตรศักดิ์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ


.....
(พญ.ชญาณณพณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ


.....
(นายรัตนธรรณภัทร โตคำ)
กรรมการ

การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต หรือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด

4.4.22 การบริการ

ผู้ขายต้องมีช่างบริการที่สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องทุกระยะ 3 เดือน นับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.4.23 การฝึกอบรม

ผู้ขายต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

4.5 เครื่องฉีดสารที่บั้งสี (Injector) จำนวน 1 ชุด

- 4.5.1 เป็นเครื่องฉีดสารที่บั้งสีชนิด 1 หัวฉีด ใช้งานร่วมกับเครื่องตรวจทางรังสีและวินิจฉัยโรคหลอดเลือด ชนิดมีล้อเคลื่อนที่ได้
- 4.5.2 หัวฉีดสารที่บั้งสีสามารถใช้งานกับ Syringe ขนาดไม่น้อยกว่า 150 ml.
- 4.5.3 มีจอควบคุมการทำงานชนิดสี ควบคุมการทำงานแบบสัมผัส (Color Touch Screen)
- 4.5.4 มี Variable Flow Software เพื่อสำหรับใช้ร่วมการฉีดสารที่บั้งสีแบบ Viriable Flow Rate
- 4.5.5 สามารถตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารที่บั้งสีแบบ Fixed Flow Rate ได้ในช่วง 0.1-45 ml/sec.
- 4.5.6 สามารถตั้งค่าความเร็วในการฉีดสารที่บั้งสีแบบ Viriable Flow Rate ได้ในช่วง 1-10 ml /sec.
- 4.5.7 สามารถเลือก mode การฉีดสารที่บั้งสีได้ทั้งแบบ Single injection และ Multi injection เพื่อสะดวกในการฉีดซ้ำด้วยเทคนิคเดิมหลายครั้งได้
- 4.5.8 สามารถตั้งค่าอัตราเร็วในการดูสารที่บั้งสีแบบอัตโนมัติ (Fill speed) ได้ตั้งแต่ 1-10 ml/s
- 4.5.9 สามารถดูประวัติการฉีดสารที่บั้งสีได้ไม่น้อยกว่า 50 การตรวจ
- 4.5.10 สามารถตั้งค่าแรงดันในการฉีดสารที่บั้งสีได้สูงสุด 1,200 PSI
- 4.5.11 สามารถตั้งค่า Rising time ได้ตั้งแต่ 0-9.9 วินาที
- 4.5.12 สามารถตั้งค่า Delay time ได้ตั้งแต่ 0-9.9 วินาที
- 4.5.13 สามารถ Synchronize กับเครื่องตรวจทางรังสีและวินิจฉัยโรคหลอดเลือดได้
- 4.5.14 สามารถตั้งโปรโตคอลในการฉีดได้ไม่น้อยกว่า 35 โปรโตคอล

4.6 เครื่องดูดความชื้น จำนวน 2 ชุด

- 4.6.1 เป็นเครื่องลดความชื้น โดยมีอัตราการดูดความชื้น ไม่ต่ำกว่า 20 ลิตร/วัน
- 4.6.2 สามารถแสดงความชื้นในช่วงไม่น้อยกว่า 35 ถึง 80% RH
- 4.6.3 สามารถตั้งค่าความชื้นได้ โดยมีความละเอียดในการปรับแต่ละครั้งไม่เกิน 5% RH
- 4.6.4 มีถังเก็บน้ำทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ความจุไม่น้อยกว่า 4 ลิตร หรือ มีช่องสำหรับต่อน้ำทิ้งหรือสายยางออกนอกเครื่อง
- 4.6.5 มีระบบฟอกอากาศ 4 ขั้นตอน ได้แก่ Pre Filter, Carbon Filter, Lonizer และ UV Lamp
- 4.6.6 ใช้สารทำความเย็นแบบ Non-CFC




.....
(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ


.....
(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ


.....
(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุททพงศ์)
กรรมการ


.....
(พญ.ชญาณมณีน สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ


.....
(นายรินทร์ณภัทร ไตคำ)
กรรมการ

- 4.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 kVA จำนวน 1 ชุด
- 4.4.1 ช่วงกำลังไฟฟ้า (Rated Power Output): ต้องมีกำลังไฟฟ้าด้านออก ไม่น้อยกว่า 120 kVA / 120 kW
- 4.4.2 แรงดันไฟฟ้าและความถี่ด้านเข้า (Input Voltage/Frequency) : 400V , 3-Phase , 50/60 Hz
- 4.4.3 แรงดันไฟฟ้าและความถี่ด้านออก (Output Voltage/Frequency) สามารถปรับตั้งค่าการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ : 380/400/415V , 3-Phase , 50/60 Hz
- 4.4.4 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าด้านออก (Output Power Factor): ไม่น้อยกว่า 1.0 (Unity)
- 4.4.5 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิก (THDv) ด้านออก: ไม่เกิน 2% ที่ Linear Load และ ไม่เกิน 5% ที่ Non-Linear Load
- 4.4.6 ประสิทธิภาพ (Efficiency):
- 4.4.6.1 ไม่น้อยกว่า 96.5% ในโหมด Double Conversion (VFI)
- 4.4.6.2 ไม่น้อยกว่า 99% ในโหมดประหยัดพลังงาน (ECO/ESS)
- 4.4.7 การขยายระบบแบบขนาน (Parallel Expansion): สามารถขยายระบบแบบขนานได้ไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง
- 4.4.8 เทคโนโลยีแบตเตอรี่: รองรับแบตเตอรี่ชนิด VRLA และ/หรือ Lithium-ion
- ✓ 4.4.9 ระยะเวลาการสำรองไฟ: สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที ที่ขนาดโหลด 100%
- 4.4.10 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface): เป็นหน้าจอสีแบบสัมผัส (Color LCD Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 4.4.11 การตรวจสอบและสั่งการระยะไกล: รองรับการจัดการผ่าน Web Interface และ SNMP
- 4.4.12 ช่องสัญญาณสื่อสาร (Communication Ports): มีช่องสำหรับติดตั้งการ์ดสื่อสาร (Slot) และมีพอร์ต USB, RS485 (Modbus) เป็นมาตรฐาน
- 4.4.13 โหมดบายพาส (By-pass Mode): มีระบบ Internal Static Bypass และ Internal Maintenance Bypass เป็นมาตรฐาน
- 4.4.14 ช่องทางเข้าของสายไฟฟ้า (Wiring Entry): รองรับการเดินสายไฟได้ทั้งจากด้านบนและด้านล่าง
- 4.4.15 การเข้าถึงเพื่อการบำรุงรักษา: สามารถบำรุงรักษาจากด้านหน้า (Front Access Maintenance)
- 4.4.16 ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP Rating): ไม่น้อยกว่า IP20
- 4.4.17 มาตรฐานความปลอดภัยและ EMC: ต้องผ่านมาตรฐาน เช่น IEC/EN 62040-1 (Safety) และ IEC/EN 62040-2 (EMC)
- 4.4.18 มาตรฐานการทนต่อแรงสั่นสะเทือน: ต้องมีเอกสารรับรองมาตรฐานการทนต่อแรงสั่นสะเทือน (Seismic)
- 4.4.19 อุณหภูมิขณะใช้งาน (Operating Temperature): 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส (โดยไม่ต้องลดทอนกำลังไฟฟ้า)
- 4.4.20 ระบบระบายความร้อน: เป็นระบบระบายความร้อนด้วยพัดลม (Forced Air Cooling)
- 4.4.21 การติดตั้ง


 (ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
 ประธานกรรมการ


 (พญ.ณัฐกรณ์ ทรงศิริสุข)
 กรรมการ


 (นพ.เอกมรงค์ พิพัฒน์พุทธรังค์)
 กรรมการ


 (พญ.ชญมณชน สุวรรณสัมพันธ์)
 กรรมการ


 (นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
 กรรมการ



4.10.3 ราวแขวน มีความสูงไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร , ความกว้างด้านหน้า (ขนาดเต็ม) ไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร และ ความลึกฐานไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร

4.11 เครื่องตรวจหัวใจ จำนวน 4 ชุด

- 4.11.1 เป็นเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจมาตรฐาน 12 ลีด ใช้งานด้วยระบบหน้าจอสัมผัส (touch screen) และแป้นพิมพ์ (keyboard)
- 4.11.2 มีโปรแกรมการวิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่สอดคล้องกับคำแนะนำตามมาตรฐานของ 2007 AHA/ACCF/HRS
- 4.11.3 ภาคการบันทึกผล
- 4.11.3.1 ใช้ระบบบันทึกความละเอียดสูงชนิด Digital Array Printer
- 4.11.3.2 สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ไม่น้อยกว่า 8 รูปแบบ เช่น 3x4, 3x4 1R, 3x4 3R, 3x4 1R plus ST maps, 6x2, 12x1 Standard and Cabrera เป็นต้น
- 4.11.4 ภาคการเก็บข้อมูล
- 4.11.4.1 สามารถจัดเก็บผลการตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG report) ในรูปแบบ XML format ไว้ภายในตัวเครื่องได้สูงสุด 200 reports
- 4.11.4.2 สามารถจัดเก็บข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจมาตรฐาน 12 ลีดต่อเนื่องในรูปแบบ Disclosure ได้นานสูงสุด 5 นาที พร้อมทำหมายเหตุการณ์ด้วยตนเอง ได้สูงสุด 6 ครั้ง
- 4.11.5 ภาคการเชื่อมต่อ รองรับระบบ LAN ผ่านช่องเชื่อมต่อชนิด RJ45 และรองรับ ระบบ WLAN (WiFi 5) รองรับ wireless credential ชนิด WPA2 และ WPA3

4.12 เครื่องปั๊มหัวใจอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- 4.12.1 เป็นเครื่องช่วยนวดหัวใจและฟื้นคืนชีพผู้ป่วยอัตโนมัติ รองรับการใช้งานขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในพื้นที่จำกัดได้
- 4.12.2 เครื่องมีขนาดกะทัดรัด มีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ไม่เกิน 3.5 กิโลกรัม
- 4.12.3 สามารถใช้งานด้วยแบตเตอรี่ได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง และสามารถใช้งานด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ 220V, 50Hz ได้
- 4.12.4 การทำงานของตัวเครื่องเป็นไปตามมาตรฐาน AHA Guideline
- 4.12.5 ตัวเครื่องมีอายุการใช้งานตามคำแนะนำของผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 7 ปี
- 4.12.6 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณแบบไร้สาย Bluetooth และ Wi-Fi เป็นอย่างน้อย
- 4.12.7 ตัวเครื่องมีมาตรฐาน IEC 60601 และมาตรฐานการกันน้ำ กันฝุ่น อย่างน้อยระดับ IP34
- 4.12.8 รองรับการใช้งานเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยมีมาตรฐานการใช้งานบนรถพยาบาล EN1789 และมาตรฐาน RTCA-DO 160G เป็นอย่างน้อย
- 4.12.9 ตัวเครื่องใช้เทคโนโลยีแบบ 3D Compression Technology เป็นเทคโนโลยีการกดนวดหัวใจแบบรอบทิศทางซึ่งช่วยให้โอกาสการรอดชีวิตสูงขึ้นและลดโอกาสกระดูกหัก
- 4.12.10 สามารถเลือกโหมดการนวดหัวใจ (Compression Mode) ได้ทั้งแบบ Continuous และแบบ 30:2



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐภรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกฉรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ



(พญ.ชญาณฉัตร สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ



(นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ



- 4.12.11 สามารถควบคุมการใช้งานได้ทั้งที่ตัวเครื่อง โดยมีความเร็วในการกด (Compression Frequency) ที่ 102 ครั้งต่อนาทีและความลึก (Compression Depth) ที่ 52 มิลลิเมตร
- 4.12.12 สามารถตั้งค่าความลึกในการกดได้ตั้งแต่ 30-55 มิลลิเมตร โดยที่มีความละเอียดในการปรับค่า 1 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถตั้งค่าความลึกในการกดได้อย่างแม่นยำ
- 4.12.13 สามารถตั้งค่าอัตราความเร็วการช่วยนวดหัวใจได้ระหว่าง 100-120 ครั้งต่อนาที โดยที่มีความละเอียดในการปรับค่า 1 ครั้งต่อนาที
- 4.12.14 อุปกรณ์ควบคุมส่วนต่อขยายเป็นแบบมีหน้าจอที่สามารถแสดงค่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
- 4.12.14.1 โหมดการใช้งาน (Compression Mode)
- 4.12.14.2 อัตราความเร็วในการกด (Compression Rate)
- 4.12.14.3 ความลึกในการกด (Compression Depth)
- 4.12.14.4 หมายเลขเคส (Event Number)
- 4.12.14.5 ระยะเวลาในการช่วยชีวิต (Total Rescue Time)
- 4.12.15 สามารถใช้งานเครื่องได้กรณีเคลื่อนย้ายผู้ป่วยลงจากที่สูงแบบ Head-up สูงสุดอย่างน้อย 45 องศา
- 4.12.16 สามารถเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องได้อย่างน้อย 180 ชั่วโมง
- 4.12.17 แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 60 นาที และสามารถใช้งานในขณะที่ชาร์จพลังงานได้
- 4.12.18 แบตเตอรี่เป็นแบบ Rechargeable Lithium battery มีความทนทานอายุการใช้งานอย่างน้อย 300 full charge/ discharge cycles
- 4.12.19 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 4.12.19.1 แผงควบคุมส่วนต่อขยาย จำนวน 1 ชุด
- 4.12.19.2 สายรัด (Belt) 4 ขนาด จำนวน 2 ชุด
- 4.12.19.3 สายไฟ AC จำนวน 1 ชุด
- 4.12.19.4 กระเป๋าเก็บเครื่อง จำนวน 1 ชุด

5. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 5.1 ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องตัวเครื่องพร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบ
- 5.2 ผู้ขายจะต้องส่งแผนการเข้าตรวจบำรุงรักษาในช่วงระยะเวลาการรับประกัน โดยระบุการเข้าตรวจบำรุงรักษาทุก 4 เดือน นับถัดจากวันที่ได้รับมอบ ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ณ วันตรวจรับ
- 5.3 ผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามาบำรุงรักษาตามแผนที่ส่งมอบไว้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยมีหนังสือแจ้งกำหนดการเข้าบำรุงรักษาล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ และรายงานผลการบำรุงรักษาอย่างเป็นทางการลายลักษณ์อักษรให้กับงานเครื่องมือแพทย์ ภายใน 7 วันทำการ นับถัดจากวันที่บำรุงรักษาแล้วเสร็จ
- 5.4 ในระหว่างรับประกัน หากเกิดชำรุดขัดข้องเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน 48 ชั่วโมง นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องซ่อมแซมให้แล้วเสร็จใช้งานได้ดังเดิมภายใน 3 วัน กรณีที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในเวลาไม่เกิน 7 วัน หากผู้ขายได้ทำการแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง แต่ยังไม่ใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องเสียค่าปรับ วันละ 10,000 บาท จนกว่าจะซ่อมให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม

.....
(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

.....
(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ

.....
(นพ.เอกณรงค์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

.....
(พญ.ชญามณณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์)
กรรมการ

.....
(นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ



- 5.5 หากมี software ที่บริษัทผู้ผลิตพัฒนาขึ้น ผู้ขายต้องทำการ upgrade ให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน
- 5.6 ผู้ขายต้องฝึกอบรม สาธิต วิธีการใช้ วิธีการบำรุงรักษาและการซ่อมเบื้องต้น ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องก่อนการใช้งานจริง
- 5.7 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.8 ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่จากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย ว่ามีอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485 โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมายรับรองมาตรฐาน CE Mark หรือ UL Mark หรือ US FDA
- 5.11 เป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานและสาธิตมาก่อน
- 5.12 มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 5.13 ผู้ขายต้องดำเนินการรื้อถอน เครื่องตรวจสอบหัวใจชนิด 2 แกน (เครื่องเดิม) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ และขนย้ายไปยังสถานที่ที่หน่วยงานกำหนด ก่อนดำเนินการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ (เครื่องใหม่) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น
- 5.14 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งงานระบบและปรับสภาพแวดล้อมของห้องที่ติดตั้งเครื่องให้สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยอย่างน้อยดังนี้
- 5.14.1 ติดตั้งเชื่อมต่องานระบบไฟฟ้าของเครื่องเข้ากับระบบไฟฟ้า Emergency Line ของอาคารในระบบ Busduct
- 5.14.2 ติดตั้งเชื่อมต่องานระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ Digital Data เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล
- 5.14.3 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ และเครื่องลดความชื้นขนาดที่เหมาะสม เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ภายในห้องให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งใช้งานเครื่อง
- 5.14.4 ติดตั้งโคมไฟแสงสว่างเพดานภายในห้องที่ติดตั้งเครื่อง ให้มีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการใช้งาน เป็นไปตามมาตรฐาน
- 5.14.5 ติดตั้งฝ้าเพดาน ผนัง ประตู และพื้น ด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย
- 5.15 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการใช้งานเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 5.16 ระบบของเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดชนิดสองระนาบ ต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ ISCV ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ได้
- 5.17 ผู้ขายต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดรายปี แบบรวมอะไหล่และแบบไม่รวมอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี หลังจากหมดระยะเวลาประกัน โดยค่าจ้างแบบไม่รวมอะไหล่ต้องไม่เกินร้อยละ 2 ของราคาขาย และค่าจ้างแบบรวมอะไหล่ ต้องไม่เกินร้อยละ 3 ของราคาขาย โดยทั้ง 2 แบบสามารถปรับเพิ่มได้ไม่เกินร้อยละ 5 ต่อปี ของค่าบำรุงรักษาในปีล่าสุด โดยจัดทำเป็นตารางระบุค่าบำรุงรักษา แบบรวมอะไหล่ และไม่รวมอะไหล่ ตั้งแต่ ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10 หลังจากหมดระยะเวลาประกัน โดยยื่นมาพร้อมเอกสารการเสนอราคา

.....
(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ

.....
(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงสิริสุข)
กรรมการ

.....
(นพ.เอกภรนต์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ

.....
(พญ.ชญานณชน สุวรรณสัมฤทธิ์) (นายรินทร์ณภัทร โตคำ)
กรรมการ กรรมการ

- 5.18 ผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องและรับรองความปลอดภัยจากรังสี โดยมีเอกสารแสดงก่อนการรับมอบ
- 5.19 ผู้ขายต้องแสดงเอกสารยืนยันต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ว่าเครื่องมือดังกล่าวไม่เคยถูกรายงานการแจ้งเตือนและการเรียกคืนผลิตภัณฑ์ของเครื่องมือแพทย์ หรือกรณีถูกรายงานจะต้องมีเอกสารการส่งรายงานดำเนินการแก้ไขเพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือแพทย์ต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยจะต้องดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้วเท่านั้น
- 5.20 ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบและตรวจสอบเครื่องมือในวันตรวจรับพัสดุเพื่อให้เกิดความพร้อมในการทำงานของเครื่องและสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย โดยมีเอกสารการทดสอบมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งจะต้องทำการทดสอบและตรวจสอบอย่างน้อยดังนี้ ตรวจสอบสภาพรวมภายนอก ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง ตรวจสอบการทำงานระบบแจ้งเตือน ตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า



(ผศ.นพ.พงษ์พันธ์ จิตต์ธรรม)
ประธานกรรมการ



(พญ.ณัฐกรณ์ ทรงศิริสุข)
กรรมการ



(นพ.เอกภรณ์ศักดิ์ พิพัฒน์พุทธพงศ์)
กรรมการ



(พญ.ชญามณชน์ สุวรรณสัมพันธ์)
กรรมการ



(นายรินทร์ณภัทร ไตคำ)
กรรมการ

