

ที่ ศอ
1
27 กค 69

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีแบบสี่มิติ
(๔D Computed Tomography Simulator)

โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา กระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ ๒๕๗๐

๑. ความต้องการ

เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง (Multi-slice Helical CT Scanner) สามารถสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ Slice ต่อการหมุน ๑ รอบ (๓๖๐ องศา) สามารถสร้างภาพแนว Axial, Coronal, Sagittal, ๓D Reconstruction, Digitally Reconstructed Radiography (DRR) มีระบบจัดการเคลื่อนไหวอวัยวะภายใน ระบบเลเซอร์เคลื่อนที่สำหรับจัดตำแหน่งผู้ป่วย พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ๔ มิติ และกระบวนการจำลองการรักษาที่ครบถ้วน รองรับการสร้างภาพแบบ ๔ มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้จากภายนอกห้องติดตั้งเครื่องมือนี้ โดยสามารถรับ-ส่งข้อมูลแบบ DICOM RT กับเครื่องฉายรังสีระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสี (Record and Verification System) และระบบทวนสอบความถูกต้องของแผนการรักษาทางรังสี (Pretreatment Verification) ที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา รวมทั้งเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ ที่จัดซื้อติดตั้งพร้อมกันนี้ได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดหรือดีกว่าตามคุณสมบัติของผู้ผลิต

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ (๔D Computed Tomography Simulator) ที่ได้มาตรฐานสากล ใช้สำหรับกระบวนการจำลองการรักษาผู้ป่วย (Treatment Simulation) โดยสามารถจำลองการรักษาผู้ป่วยทั้งแบบประคับประคองอาการที่ต้องได้รับการรักษาโดยเร่งด่วน และแบบหวังผลหายขาด เพื่อให้กระบวนการรักษาด้วยวิธีรังสีรักษาได้ครอบคลุมมะเร็งทุกชนิดทุกอวัยวะของร่างกาย และครอบคลุมเทคนิคการฉายรังสีทุกแบบ ทั้งแบบ ๔ มิติ แบบ ๓ มิติ การฉายรังสีแบบปรับความเข้ม การฉายรังสีปรับความเข้มแบบเชิงปริมาตร และเทคนิคการฉายรังสีที่ซับซ้อนขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วยด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยและประสิทธิภาพการรักษาทางรังสี


.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ


.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ


.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามัน)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

๓. คุณสมบัติทั่วไป ประกอบด้วย

- ๓.๑ ส่วนกำเนิดรังสีและสร้างภาพรังสี
- ๓.๒ ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ
- ๓.๓ ระบบและโปรแกรมพิเศษเฉพาะสำหรับงานจำลองการรักษา
- ๓.๔ อุปกรณ์ประกอบการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๔.๑ ส่วนกำเนิดรังสีและสร้างภาพรังสี รายละเอียดดังนี้

๔.๑.๑ ระบบกำเนิดเอกซเรย์ (X-Ray Generator)

- ๔.๑.๑.๑ มีแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับจ่ายให้หลอดเอกซเรย์ (X-ray Generator) เป็นชนิดความถี่สูง (High Frequency Generator)
- ๔.๑.๑.๒ สามารถให้ค่าพลังงาน Generator Power สูงสุดไม่น้อยกว่า ๗๒ kW โดยให้รังสีแบบต่อเนื่อง (Continuous X-Ray Beam)
- ๔.๑.๑.๓ สามารถเลือกความต่างศักย์ขั้วหลอด (Tube Voltage) ที่ป้อนให้หลอดเอกซเรย์ได้หลายระดับ โดยค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๘๐ kV และค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๓๕ kV
- ๔.๑.๑.๔ สามารถให้กระแสไฟฟ้าที่ขั้วหลอด (Tube Current) ค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ mA

๔.๑.๒ หลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑.๒.๑ หลอดเอกซเรย์มีความสามารถในการจุความร้อน (Anode Heat Storage Capacity) ได้น้อยกว่า ๗ ล้านหน่วยความร้อน (MHU)
- ๔.๑.๒.๒ มีระบบระบายความร้อน (Anode Maximum Cooling Rate) ไม่น้อยกว่า ๑,๓๐๐ KHU ต่อนาที
- ๔.๑.๒.๓ หลอดเอกซเรย์มีขนาดจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ (Focal Spot) ไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด
- ๔.๑.๒.๔ มีระบบ Dynamic Tube Collimation หรือ Adaptive Dose Shield หรือ Dose Wise หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อลดปริมาณรังสีที่ไม่ได้ใช้ในการสร้างภาพ

๔.๑.๓ อุปกรณ์รับรังสี (Detector)

- ๔.๑.๓.๑ ชุดตรวจจับรังสีเป็นชนิด Solid-State Detectors หรือ Stellar หรือ Ultra-Fast Ceramic หรือ Pure Vision Detector ที่มีประสิทธิภาพสูง หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๔.๑.๓.๒ มีจำนวน Detector Element ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ Elements
- ๔.๑.๓.๓ มีจำนวนแถวอุปกรณ์รับรังสี (Detector rows) ไม่น้อยกว่า ๖๔ แถว
- ๔.๑.๓.๔ ชุดตรวจจับรังสีเอกซเรย์แบบ Multi Detector ซึ่งมีความสามารถในการเลือก Slice thickness ได้หลายรูปแบบ

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิทย์พันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามัน)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๑.๓.๕ อุปกรณ์รับรังสี (detector) สามารถสร้างภาพได้หลายค่า (various slice acquisition rate) และได้จำนวนภาพสูงสุดอย่างน้อย ๖๔ ภาพ ต่อการหมุน ๑ รอบ (๓๖๐ องศา)

๔.๑.๔ ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry)

- ๔.๑.๔.๑ ช่องอุโมงค์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง (Aperture Diameter) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร
 ๔.๑.๔.๒ มีระบบ Laser alignment lights จัดตำแหน่งผู้ป่วย
 ๔.๑.๔.๓ มีจอ Touch Screen หรือแผงควบคุมติดตั้งด้านหน้า Gantry หรือเป็นแบบ Tablet เพื่อแสดงข้อมูล และสะดวกในการควบคุมการใช้งาน

๔.๑.๕ ระบบเตียงผู้ป่วย (Patient Couch System)

- ๔.๑.๕.๑ พื้นเตียงแบบแบนราบ (Flat table top) เป็นชนิด Carbon Fiber ทั้งแผ่น ขอบเตียงมี Indexed Bar สำหรับ Immobilization Devices ที่สัมพันธ์กับเครื่องฉายรังสีรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสีห์มาโชย
 ๔.๑.๕.๒ มีระบบปรับระดับขึ้น-ลงได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าหรือระบบไฮดรอลิก
 ๔.๑.๕.๓ สามารถปรับระดับขึ้น-ลง (Vertical) ได้ โดยมีระยะการเคลื่อนที่ต้องไม่น้อยกว่า ๓๘ เซนติเมตร
 ๔.๑.๕.๔ สามารถเลื่อนเตียงตามความยาว (Longitudinal) ได้
 ๔.๑.๕.๕ เตียงมี Scannable Range ในการสแกนอย่างต่อเนื่องสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๓๕ เซนติเมตร สำหรับการสแกนแบบทั่วไป
 ๔.๑.๕.๖ พื้นเตียงสามารถรับน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม
 ๔.๑.๕.๗ มีแผงควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียงทั้งที่ตัวเครื่อง (gantry) และหน่วยควบคุม (Operator Console)

๔.๑.๖ ระบบการสแกนภาพ (Scanning System)

- ๔.๑.๖.๑ มีความเร็วในการกวาดถ่ายภาพได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ slices ต่อการหมุน ๑ รอบ (๓๖๐ องศา) โดยสามารถเลือกหรือกำหนดเวลาที่ใช้สแกน (full scan time) ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ค่า โดยค่าเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกนครบรอบ ๓๖๐ องศา ต้องไม่เกิน ๐.๕ วินาที
 ๔.๑.๖.๒ สามารถเลือกความกว้างของพื้นที่การตรวจ (Scan Field of View: FOV) ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ค่า โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของการตรวจ (Scan Field of View) ขนาดใหญ่สุดไม่น้อยกว่า ๖๐ ซม. และสามารถสร้างภาพเส้นผ่านศูนย์กลางของการตรวจ (Recon Field of View) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๕ ซม



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรัพย์พสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามัน)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๑.๖.๓ สามารถทำการสแกนแบบ multi-slice scanning or sequence acquisition, multi-slice spiral scanning or spiral acquisition และสามารถทำการสแกนแบบต่อเนื่องโดยไม่เลื่อนเตียง (dynamic study or CT time lapse or dynamic multiscan or dynamic serio scan หรือเทียบเท่าได้
- ๔.๑.๖.๔ สามารถทำการสแกนแบบต่อเนื่องแบบเกลียว (continuous spiral scan or multi-slice spiral acquisition หรือเทียบเท่า) โดยไม่หยุด เป็นเวลานานที่สุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วินาที
- ๔.๑.๖.๕ ความหนาของส่วนที่ตัดตรวจ (Slice Thickness) โดยขนาดบางที่สุดต้องมีความหนาไม่มากกว่า ๐.๖๒๕ มิลลิเมตร
- ๔.๑.๖.๖ สามารถทำการถ่ายภาพแบบสองพลังงาน Dual Energy ได้
- ๔.๑.๖.๗ มีโปรแกรมการสแกนภาพ Scout View หรือ Topogram สามารถกำหนดมุมของภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓ มุม หรือ ๓ แบบ
- ๔.๑.๖.๘ มีระบบวางบริเวณที่สนใจ (Region Of Interest: ROI) สำหรับอวัยวะที่ต้องการตรวจให้อัตโนมัติ เพื่อลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- ๔.๑.๖.๙ มีระบบควบคุมปริมาณรังสีเอกซ์ที่ใช้ในการสแกนร่างกายผู้ป่วยโดยอัตโนมัติ ซึ่งปริมาณรังสีจะถูกควบคุมให้เหมาะสมกับความหนาในแต่ละส่วนของร่างกาย เพื่อให้ปริมาณรังสีเหมาะสมที่สุดสำหรับร่างกายส่วนต่างๆ ที่รังสีเอกซ์เรย์ทะลุผ่านไปยังตัว Detector

๔.๑.๗ ระบบการสร้างภาพ (Reconstruction System)

- ๔.๑.๗.๑ สามารถทำการ Reconstruction ภาพได้ที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ x ๕๑๒ Pixels (Matrix) และสามารถสร้างภาพ ๓ มิติ จากการสแกนภาพแบบปกติ และ spiral scan ได้
- ๔.๑.๗.๒ ความเร็วในการสร้างภาพ (Reconstruction rate) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ภาพต่อวินาที
- ๔.๑.๗.๓ มีความสามารถในการตั้งโปรแกรมการ Reconstruction ภาพทั้งแบบ Prospective และ Retrospective
- ๔.๑.๗.๔ ให้จำนวนภาพ (slice) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๔ ภาพต่อการหมุนครบ ๑ รอบโดยพร้อมกันทันที
- ๔.๑.๗.๕ มี Spatial Resolution หรือ High Contrast Resolution ไม่น้อยกว่าที่ Cut off หรือไม่น้อยกว่า ๑๕.๐ lp/cm ที่ ๒% MTF

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรรัฐพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๑.๗.๖ มีระบบ Reconstruction filter ให้เลือกใช้ในการสร้างภาพหลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับอวัยวะแต่ละส่วน เช่น Brain, Inner ear, lung, abdomen, high resolution
- ๔.๑.๗.๗ สามารถสร้างภาพแบบ MPR ในมุมมองต่างๆ เช่น Sagittal, Coronal, Oblique ได้
- ๔.๑.๗.๘ สามารถทำ Volume rendering, Profile cuts หรือเทียบเท่า
- ๔.๑.๗.๙ ระบบการสร้างภาพสำหรับโปรโตคอลแบบ Low Dose เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วยแบบ Iterative reconstruction
- ๔.๑.๗.๑๐ มีระบบการคำนวณปริมาณรังสีอัตโนมัติ (CTDI and DLP)
- ๔.๑.๗.๑๑ มีโปรแกรมสำหรับวัดค่าต่าง ๆ ได้แก่ Distance Measurement, Angle Measurement ROI เป็นต้น
- ๔.๑.๗.๑๒ มีโปรแกรมสำหรับทำ Image Postprocessing ได้แก่ Zoom, Pan, Image Annotation และ Multiple Window Settings เป็นต้น
- ๔.๑.๗.๑๓ ระบบการสร้างภาพ ๔D CT หรือ Respiratory Motion Management ที่ถ่ายภาพตามการหายใจของผู้ป่วยแบบ Retrospective หรือ Prospective ที่สัมพันธ์กับจังหวะการหายใจในรูปแบบ ๔D Devices หรือ ๔D Deviceless พร้อมโปรแกรมสัญญาณการหายใจ (Respiratory Gate) สามารถสร้างภาพแบบ MIP, MinIP หรือ Average ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถเชื่อมต่อกับระบบ Respiratory Gating ที่จัดซื้อในครั้งนี และระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสิมาได้

๔.๒ ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ

- ๔.๒.๑ ส่วนของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๔.๒.๑.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมด้วยหน่วยประมวลผลชนิด intel xeon หรือ quad core หรือ Multi-Processing หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
 - ๔.๒.๑.๒ มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz. หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๑.๓ Hard Disk มีความจุรวมขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB หรือสามารถเก็บภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ ภาพ หรือตามคุณสมบัติสูงสุดของโรงงานผลิต ณ ตอนที่ส่งมอบครุภัณฑ์
 - ๔.๒.๑.๔ หน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า หรือตามคุณสมบัติสูงสุดของโรงงานผลิต ณ ตอนที่ส่งมอบครุภัณฑ์

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรัฐพันธ์ุ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๒.๑.๕ จอภาพแสดงผลเป็นชนิด Flat Screen หรือ LCD หรือ LED หรือ Color Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว และมีความละเอียดสูงสุดขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐x๑,๐๒๔ Pixels จำนวนอย่างน้อย ๑ จอ
- ๔.๒.๑.๖ มีการ์ดแสดงผล (graphic card) เป็นชนิด Nvidia Quadro หรือดีกว่า หรือระบบรองรับการแสดงผลภาพแบบ ๓ มิติได้ หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๒.๑.๗ ระบบการเก็บภาพ (Image Storage System) มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๒.๑.๗.๑ ระบบเก็บภาพของเครื่องมีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB สำหรับบันทึกข้อมูลภาพ หรือสามารถเก็บภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ ภาพ
- ๔.๒.๑.๗.๒ เครื่องอ่านและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลแบบ DVD Combo Drive หรือ DVD-RW หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เป็นชนิดที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง หรือแบบแยกต่างหาก
- ๔.๒.๑.๗.๓ สามารถรองรับอุปกรณ์ External USB ได้
- ๔.๒.๑.๘ ควบคุมการทำงานด้วย Keyboard และ Mouse
- ๔.๒.๑.๙ เครื่องสำรองไฟฟ้า (Uninterruptible Power Supply: UPS) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ VA หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวน ๑ เครื่อง (สำหรับกรณีที่คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ ไม่ได้ต่อเชื่อมกับระบบสำรองไฟฟ้าข้อ ๔.๔.๑)
- ๔.๒.๑.๑๐ เครื่องพิมพ์แสดงผลเป็นสีแบบ Inkjet ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้ เพื่อสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวางแผนการรักษาและชุดควบคุมการรักษา (Treatment Control Console) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานและหมึกเติม (refill) สีดำไม่น้อยกว่า ๒๐ ขวดและ สีอื่นครบชุด ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชุด

๔.๒.๒ ส่วนของโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ มีคุณสมบัติดังนี้

- ๔.๒.๒.๑ มี DICOM-๓ network image data interface หรือ DICOM ๓.๐ หรือ DICOM standard เพื่อรับรองการเชื่อมต่อกับเครื่องฉายรังสี ระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสี (Record and Verification System) ที่โรงพยาบาลมหาราชานครราชสีมาอยู่ได้ โดยสามารถรองรับมาตรฐานข้อมูลภาพ DICOM ดังนี้

๔.๒.๒.๑.๑ DICOM Viewer หรือเทียบเท่า



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๒.๒.๑.๒ DICOM print สำหรับส่งพิมพ์ภาพบนเครื่องพิมพ์ที่สนับสนุนมาตรฐานเดียวกัน
- ๔.๒.๒.๑.๓ DICOM storage service class SCU หรือ SCP หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูลผ่าน network
- ๔.๒.๒.๑.๔ DICOM Query/Retrieve สำหรับใช้ค้นหาและเรียกกลับของข้อมูลข้ามระบบได้
- ๔.๒.๒.๑.๕ DICOM modality worklist หรือ DICOM get worklist สำหรับลดขั้นตอนและลดข้อผิดพลาดในการคีย์ข้อมูล
- ๔.๒.๒.๒ มีโปรแกรมตรวจจับความเข้มของสารทึบรังสี สามารถวัดค่า CT number และเริ่มสแกนได้ เมื่อถึงบริเวณที่กำหนด หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๓ มีโปรแกรม CT Image Processing เช่น สามารถวัดหรือแสดงค่า CT number ROI Setting Volume Calculation หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๔ มีระบบการควบคุมการถ่ายภาพแบบอัตโนมัติตามอวัยวะแบบ ๓ มิติ
- ๔.๒.๒.๕ มีระบบคำนวณและควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้ในขณะทำการตรวจผู้ป่วย เพื่อลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับโดยอัตโนมัติ
- ๔.๒.๒.๖ มีโปรแกรมลด Artifact ที่เกิดจากโลหะ (Metal artifact) แบบ Iterative หรือดีกว่า เพื่อปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้น
- ๔.๒.๒.๗ มีโปรแกรมช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ ลดสัญญาณรบกวน (Image Noise) ในภาพ โดยไม่เพิ่มปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ แบบ Iterative reconstruction ASIR หรือ SAFIRE หรือ iDose^๔ หรือ AIDR ๓D หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อลดสัญญาณรบกวน (Noise) และลดปริมาณรังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๒.๒.๘ มีโปรแกรมช่วยลดปริมาณรังสีสามารถสแกนแบบปรับค่า mA โดยอัตโนมัติตามความหนาบางของผู้ป่วย (Sure Exposure ๓D) หรือ CARE Dose๔D หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๙ มีโปรแกรม real time multiplanar reformation หรือ real time multiplanar reconstruction หรือ Real-time multiplanar reformatting (MPR) และสามารถสร้างภาพ sagittal, coronal, oblique หรือ curved เป็นแบบ real time
- ๔.๒.๒.๑๐ โปรแกรมการสแกนภาพ Surview หรือ Scanogram หรือ Scout View หรือ Topogram มีรายละเอียดให้เลือกใช้ได้ดังนี้
- ๔.๒.๒.๑๐.๑ กำหนดมุมของภาพได้ไม่น้อยกว่า ๒ มุม
- ๔.๒.๒.๑๐.๒ ความยาวของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๓๕ เซนติเมตร
- ๔.๒.๒.๑๐.๓ ความกว้างของภาพไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๒.๒.๑๑ สามารถทำ ๓D Volume Rendering Technique หรือ VRT หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๑๒ โปรแกรม Viewing หรือ CT View หรือ Evaluation Tools หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๑๓ มีโปรแกรม Cine Display เพื่อช่วยในการดูภาพอย่างต่อเนื่อง
- ๔.๒.๒.๑๔ สามารถทำ Annotation และ Labeling หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๑๕ สามารถทำ Profile cuts หรือ Volume Rendering หรือเทียบเท่าได้
- ๔.๒.๒.๑๖ มีโปรแกรม Filming หรือเทียบเท่า
- ๔.๒.๒.๑๗ มีระบบการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD หรือ DVD และมีซอฟต์แวร์ DICOM viewer ติดตั้งลงใน CD หรือ DVD หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อใช้ดูภาพจากคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้
- ๔.๒.๒.๑๘ มีโปรแกรมสำหรับถ่ายภาพลงบนแผ่นฟิล์ม DICOM print
- ๔.๒.๒.๑๙ มีโปรแกรม ๒D viewer หรือ View &Go เพื่อใช้ดูภาพ axial พร้อมวัดค่า measurement ต่าง ๆ ได้
- ๔.๒.๒.๒๐ มีโปรแกรมทำหน้าที่ใช้ดูภาพในช่วงที่ต้องการพร้อมทั้งแสดงภาพได้ทั้งในลักษณะของ MPR, maximum and minimum intensity projection (MIP), volume rendering หรืออื่น ๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๔.๒.๒.๒๑ มีโปรแกรมหรือมีฟังก์ชันสำหรับวัดค่าต่าง ๆ ได้ คือ
 - ๔.๒.๒.๒๑.๑ Image viewer window (multi frame display or multiple window settings) or Image manipulation หรือเทียบเท่า
 - ๔.๒.๒.๒๑.๒ มี ROI, Zoom, Panning, Measurement (Distance, Angle) histogram or image evaluation or Evaluation Tools หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๔.๓ ระบบและโปรแกรมพิเศษเฉพาะสำหรับงานจำลองการรักษา

- ๔.๓.๑ ระบบเลเซอร์เคลื่อนที่จากภายนอกสำหรับจัดตำแหน่งผู้ป่วย (External Laser Positioning System) เป็นชุดระบบเลเซอร์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ติดตั้งจากภายนอก ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ใช้สำหรับจัดตำแหน่งของผู้ป่วย ในกระบวนการจำลองการรักษาด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาได้อย่างสมบูรณ์ โดยสามารถกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์รวม (Isocenter) จากแผนการรักษาการฉายรังสีรักษาไปบนตัวผู้ป่วยเป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำ มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือเทียบเท่า ดังนี้

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามัน)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๓.๑.๑ ระบบเลเซอร์สามารถเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ตำแหน่ง (๓ Movable Laser Line) สำหรับการกำหนดตำแหน่งในแนวแกน Sagittal และ Coronal หรือ Horizontal ได้เป็นอย่างดี
- ๔.๓.๑.๒ สามารถกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์ร่วม (isocenter) ได้
- ๔.๓.๑.๓ มีระยะในการเคลื่อนที่ของเลเซอร์ (Travel Range) ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มิลลิเมตร
- ๔.๓.๑.๔ ความแม่นยำของการเคลื่อนที่ไม่เกิน ± 0.5 มิลลิเมตร
- ๔.๓.๑.๕ สามารถแสดงสีของเลเซอร์เป็นสีเขียว โดยมีค่าความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า ๕๐๐ nm
- ๔.๓.๑.๖ มีชุดอุปกรณ์สำหรับการประกันคุณภาพ (Quality assurance)
- ๔.๓.๑.๗ มีอุปกรณ์เป็นรีโมทคอนโทรล หรือ Tablet หรือโปรแกรมควบคุมที่ Computer Workstation เพื่อใช้ในการปรับเลเซอร์
- ๔.๓.๑.๘ สามารถทำการเคลื่อนที่ได้เพื่อใช้ในการกำหนดจุดกึ่งกลาง
- ๔.๓.๑.๙ สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ ที่เสนอขายนี้ และระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสิมา มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านมาตรฐาน DICOM ๓ หรือ DICOM RT
- ๔.๓.๑.๑๐ สามารถรับข้อมูลแบบ DICOM RT หรือ Text file จากระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษาของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสิมา ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- ๔.๓.๑.๑๑ คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบระบบเลเซอร์เคลื่อนที่

๔.๓.๒

ระบบตรวจจับการหายใจของผู้ป่วยและระบบติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยแบบ Real-Time สามารถแก้ไขความคลาดเคลื่อนจากการเคลื่อนไหวของอวัยวะ สำหรับรองรับผู้ป่วยกลุ่มมะเร็งที่อยู่ภายในอวัยวะที่มีการเคลื่อนไหว เช่น ทรวงอก ช่องท้อง เพื่อให้การกำหนดตำแหน่งของรอยโรคและอวัยวะสำคัญได้อย่างแม่นยำถูกต้อง และการฉายรังสีที่ถูกต้องแม่นยำตามแผนการรักษา โดยสามารถเชื่อมต่อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ นี้ กับเครื่องวางแผนการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งรองรับการใช้งานร่วมกับการตรวจจับการหายใจของผู้ป่วย และใช้ร่วมกับเทคนิคการฉายรังสีแบบ ๔ มิติ (Gaiting) หรือ Free Breathing gaiting technique หรือ Deep Inspiration Breast Hold technique (DIBH) ได้ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ๔.๓.๒.๑ กล้องตรวจจับตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๔.๓.๒.๒ มีขนาดของกล้องไม่น้อยกว่า ๑๒๐ x ๔๘๐ x ๑๒๐ มิลลิเมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน ๙ กิโลกรัม



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรัฐพันธ์ุ ทรพพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๓.๒.๓ ใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ในช่วง ๑๐๐-๒๔๐ VAC โดยมีความถี่ของกระแสไฟฟ้าอยู่ในช่วงไม่มากกว่า ๔๗-๖๓ เฮิร์ตซ์
- ๔.๓.๒.๔ มีขนาดปริมาตรพื้นที่สแกน (Scan volume หรือ Operating volume) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ x ๙๐๐ x ๕๐๐ มิลลิเมตร
- ๔.๓.๒.๕ ระบบต้องใช้แสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง ๖๓๕-๖๙๐ นาโนเมตร หรือแสงอินฟราเรดช่วงใกล้ (Near-Infrared; NIR) ซึ่งเป็นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง ๗๒๓-๗๕๔ นาโนเมตร สำหรับการตรวจจับและสร้างภาพพื้นผิวผู้ป่วย
- ๔.๓.๒.๖ มีค่า Measurement reproducibility หรือ Accuracy ไม่มากกว่า ๐.๒ มิลลิเมตร
- ๔.๓.๒.๗ มีค่า Long term stability ไม่เกิน ๐.๓ มิลลิเมตร
- ๔.๓.๒.๘ มีจอ หรือแว่นสำหรับแสดงรูปแบบสัญญาณการหายใจของผู้ป่วย
- ๔.๓.๓ ชุดโปรแกรมสำหรับวาดโครงร่าง (Contouring) แบบอัตโนมัติ ด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI based) โดยสามารถรับภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT Image) ได้จากทั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่จัดซื้อในครั้งนี และเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่โรงพยาบาลใช้อยู่ได้ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบวางแผนการรักษาที่โรงพยาบาลฯ ใช้อยู่ได้อย่างสมบูรณ์ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ สามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและไม่มีวันหมดอายุ

๔.๔ อุปกรณ์ประกอบการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ

- ๔.๔.๑ ระบบสำรองไฟฟ้า (UPS) เป็นระบบสำรองไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ นี้ ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๒๐ KVA หรือตามข้อกำหนดของเครื่องฯ นี้ โดยสามารถสำรองไฟฟ้าได้เมื่อกระแสไฟฟ้าเกิดการขาดตอน และสามารถป้องกันการผิดปกติของกระแสไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้าเกิน, กระแสไฟฟ้าตก, กระแสไฟกระชาก และสัญญาณรบกวนได้เป็นอย่างดี โดยสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดปัญหาการขัดข้อง และยืดอายุการใช้งานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ
- ๔.๔.๒ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับกระบวนการจำลองการรักษา มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๔.๒.๑ ชุดกล้องวงจรปิด สามารถดึงภาพใกล้-ไกล (Zoom) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด พร้อม จอแสดงภาพแบบ LCD หรือ LED TV ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว และชุดบันทึกข้อมูลได้ อย่างน้อย ๓๐ วัน จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรัฐพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๔.๒.๒ ชุดสื่อสารด้วยเสียง (Intercom) สำหรับใช้ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมกับผู้ป่วย จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด เป็นแบบที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องหรือเป็นแบบแยกต่างหาก
- ๔.๔.๒.๓ เครื่องวัดความชื้นที่เหมาะสมกับขนาดห้อง จำนวนอย่างน้อย ๒ เครื่อง
- ๔.๔.๒.๔ เครื่องฟอกอากาศแบบ Hepa Filter ประสิทธิภาพสูง จำนวนอย่างน้อย ๒ เครื่อง
- ๔.๔.๒.๕ เครื่องวัดความชื้นอากาศ เครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความดันอากาศแบบดิจิตอล ระดับห้องปฏิบัติการพร้อมสอบเทียบมาตรฐานแล้ว จำนวนอย่างละ ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๖ ชุดแฟนทอมสำหรับการประกันคุณภาพเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ฯ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗ อุปกรณ์ยึดตรึงสำหรับใช้ในการจำลองการฉายรังสีผู้ป่วย ประกอบด้วย
- ๔.๔.๒.๗.๑ ที่รองเข่า (Knee Support) แบบเดียวกับที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาใช้ในปัจจุบัน จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๒ ที่รองรับเท้า (Foot support) แบบเดียวกับที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาใช้ในปัจจุบัน จำนวนอย่างน้อย ๔ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๓ ฐานรองศีรษะและลำคอแบบคลุมถึงไหล่ (S-Type) ทำจาก Carbon Fiber แบบเดียวกับที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาใช้ในปัจจุบัน จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๔ ราวสำหรับแขวนหน้ากากจำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๕ เบาะลมสูญญากาศสำหรับใช้จัดทำฉายแสงแบบเดียวกับที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาใช้ในปัจจุบัน แบบขนาดเล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ชุด และแบบครึ่งตัว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๖ ป้มลมแบบสองทางและสวิตช์เท้า สำหรับใช้กับเบาะลมสูญญากาศ เพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ข้อ ๔.๔.๒.๗.๕ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๗ สายรัดส่วนลำตัวและศีรษะตัวผู้ป่วย จำนวนอย่างละ ๒ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๘ หน้ากากแบบยาวคลุมถึงไหล่ (เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวน ๕๐ แผ่น
- ๔.๔.๒.๗.๙ หมอนรองศีรษะและลำคอ (headrest) แบบใส (เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวน ๒ ขนาด ดังนี้ ชนิด B จำนวนอย่างน้อย ๕ อัน, ชนิด C จำนวนอย่างน้อย ๑๕ อัน
- ๔.๔.๒.๗.๑๐ แผ่นวัสดุผสมมูลเนื้อเยื่อ (Bolus) ๓๐ x ๓๐ ตารางเซนติเมตร ขนาด ๑.๐ เซนติเมตร จำนวน ๔ แผ่น



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๔.๔.๒.๗.๑๑ ชุด Wing board (เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่)
จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๑๒ ชุด Breast Board ชนิด Carbon fiber หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ครบ
ชุด (เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่โรงพยาบาลฯ มีใช้อยู่) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๗.๑๓ ฐานรอง (baseplate) เพื่อยึดตรึงส่วนขาหรือแขน ชนิด carbon fiber
หรือเทียบเท่า จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด และแผ่น Thermoplastic สำหรับ
ส่วนแขนและขา พร้อมที่ล็อก จำนวนอย่างน้อย ๑๐๐ แผ่น
- ๔.๔.๒.๗.๑๔ Lock bar สำหรับใช้กับเตียง ๔D CT Simulator และเครื่องฉายรังสี
จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๔.๔.๒.๘ เครื่องวัดสัญญาณชีพที่สามารถวัดปริมาณออกซิเจนในเลือดและความดันโลหิตได้
จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๔.๒.๙ รถเข็นสแตนเลสแบบมีขอบกันจำนวน ๒ คัน

๕. การติดตั้ง

- ๕.๑ ผู้ขายต้องทำการรื้อถอนเครื่องจำลองการรักษา (Digital Simulator) เดิมที่ทดแทนและอุปกรณ์ประกอบ
ออกไปจัดเก็บในที่โรงพยาบาลจัดไว้ให้ เพื่อติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ ที่
จะจัดซื้อใหม่ พร้อมทั้งดำเนินการปรับปรุงตกแต่งภายในห้องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔
มิติ ห้องควบคุมเครื่องและทุกห้องที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสม พร้อมใช้งานและเป็นที่ยอมรับของหน่วยงาน
- ๕.๒ ผู้ขายต้องส่งแบบปรับปรุงห้องรวมทั้งรูปแบบรายละเอียดวัสดุ ตามข้อ ๕.๑ ให้ทางโรงพยาบาลเห็นชอบ
ก่อนดำเนินการปรับปรุงพื้นที่
- ๕.๓ ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ อุปกรณ์ประกอบ รวมทั้ง
ระบบปลอดภัย (Safety Interlock) ต่าง ๆ ที่ทำงานสัมพันธ์กับการทำงานของครุภัณฑ์ฯ นี้ ได้แก่ ระบบ
ไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบระบายอากาศ ระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องดำเนินการโดยวิศวกรจากบริษัทฯ หรือ
ช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งและได้ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต
- ๕.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าเมนหลัก สำหรับพื้นที่ติดตั้งเครื่องเอกซเรย์
คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีที่มีขนาดเหมาะสมกับโหลดใช้งานของเครื่อง พร้อมติดตั้งหรือปรับปรุง
ตู้ควบคุมและมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าแบบดิจิทัล เพื่อจ่ายให้กับเครื่องดังกล่าว โดยให้เป็นไปตาม
ข้อกำหนดของโรงพยาบาล

.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ

.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๕.๕ ผู้ขายจะต้องทำการเชื่อมต่อครุภัณฑ์นี้ เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา และระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสี (Record and Verification System) ที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาใช้ อยู่ รวมทั้งระบบอื่น ๆ ที่จัดซื้อพร้อมครุภัณฑ์นี้ โดยเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดและต้องดำเนินการโดยวิศวกรที่มีประสบการณ์และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- ๕.๖ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ากระชากฟ้าผ่า (Surge Protection) ให้เหมาะสมแก่การใช้งาน เครื่องเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติและสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์กับกระแสไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์ ๓ เฟส โดยเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาล
- ๕.๗ การติดตั้งระบบสำรองไฟฟ้า (UPS) ตามข้อ ๔.๔.๑ ให้ติดตั้งตามห้องที่โรงพยาบาลกำหนดพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ๒ ชุดสลับกันทำงานอัตโนมัติ เพื่อปรับอุณหภูมิให้ได้ตามข้อกำหนดของระบบสำรองไฟฟ้า รวมทั้งติดตั้งระบบแสงไฟและปลั๊กไฟ เบรกเกอร์ขนาดได้มาตรฐานกับระบบสำรองไฟฟ้า พร้อมมีระบบระบายความร้อนและติดตะแกรงกันหนู ภายนอกห้อง
- ๕.๘ ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับพื้นที่ติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีฯ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน
- ๕.๙ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ และห้องควบคุม ในส่วนของวัสดุผนัง และพื้นกระเบื้องยางจะต้องมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโรงพยาบาล
- ๕.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ และห้องควบคุมในส่วนของวัสดุ ฝ้าเพดานจะต้องมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโรงพยาบาล
- ๕.๑๑ บริษัทต้องจัดหาอุปกรณ์ในการเดินสายสื่อสารและงานติดตั้ง โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของงานฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงพยาบาล
- ๕.๑๒ ผู้ขาย ต้องส่งผู้เชี่ยวชาญ (application specialist) มาทำการฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์นี้และครุภัณฑ์ประกอบที่จัดซื้อพร้อมกันนี้ฯ ให้กับแพทย์รังสีรักษา นักฟิสิกส์การแพทย์ นักรังสีการแพทย์ และพยาบาล จนกว่าจะสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ
- ๕.๑๓ โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมาจะตรวจรับครุภัณฑ์นี้ เมื่อมีการทำการทดสอบการทำงานของครุภัณฑ์นี้ และระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งต้องดำเนินการ โดยวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตหรือวิศวกรที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- ๕.๑๔ กรณีที่มีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลอันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งครุภัณฑ์นี้ บริษัทผู้ขาย จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรพพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

๖. การรับประกัน

- ๖.๑ บริษัทฯ จะต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ว่าผลิตภัณฑ์นี้ยังคงมีการผลิตและพัฒนาต่อไปได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และยังคงมีอะไหล่สำหรับบำรุงรักษาและซ่อมแซมต่อไปได้ และรับประกันกรณีจำเป็นต้องส่งอะไหล่เพื่อซ่อมแซมเครื่องฯจะสามารถส่งและนำเข้ามาในประเทศไทยเพื่อทำการซ่อมภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ วันทำการ หากเกินผู้ขายยินดีชดเชยค่าเสียหายอัตราร้อยละ ๐.๒/วัน ของราคาซื้อขาย ทั้งนี้เพื่อให้หน่วยงาน สามารถใช้งานต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยต้องนำมาแสดงในวันยื่นขอประกันราคา
- ๖.๒ บริษัทผู้ขายจะต้องรับประกันครุภัณฑ์ฯ นี้และอุปกรณ์ประกอบทุกชิ้น แบบ Full Warranty รวมทั้งการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้งานไม่ได้ให้กับโรงพยาบาลมหาราชานครราชสีมาโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันตรวจรับครุภัณฑ์
- ๖.๓ กรณีที่แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย บริษัทจะต้องเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผงตลอดระยะเวลาประกัน)
- ๖.๔ ในช่วงระยะเวลาประกัน บริษัทจะต้องจัดส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่องและระบบต่าง ๆ อย่างน้อยทุก ๓ เดือน โดยช่างที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตและมีประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบที่จัดซื้อพร้อมกันนี้
- ๖.๕ สำหรับตลอดระยะเวลาประกัน ๒ ปี ในการแก้ไขซ่อมแซมเพื่อให้เครื่องสามารถทำงานได้ดีตามปกติ จะต้องกระทำโดยเร็วที่สุด โดยจัดส่งช่างให้มาซ่อมภายใน ๒ วันทำการหลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งระยะเวลาที่เครื่องใช้งานไม่ได้ (Down time) รวมกันแล้วต้องไม่เกิน ๑๕ วัน ใน ๑ ปี ถ้าเกินผู้ขายต้องเสียค่าปรับวันละ ๕๐,๐๐๐ บาท หรือยืดระยะเวลาการรับประกันออกไปเป็นระยะเวลาห้าเท่าของจำนวนวันที่เกิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหน่วยงานว่าจะเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ
- ๖.๖ บริษัทผู้ขายต้องรับประกันว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เสนอขายทุกรายการทั้งในส่วนของ Hardware และ Software จะต้องไม่ใช่รายการที่ถูกแจ้งเตือนอันตรายในการใช้งาน (Hazard Notice/Alert) หรือเป็นรายการที่ถูกเรียกคืนผลิตภัณฑ์ (Recall) จากหน่วยงานที่ยอมรับระดับสากล เช่น USA FDA หรือ ECRI เป็นต้น
- ๖.๗ ภายหลังจากจัดซื้อเครื่องฯ หากมีการเรียกคืนผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิตให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย ผู้ขายต้องแจ้งให้โรงพยาบาลทราบทันที และผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายและดำเนินการทั้งหมดในการเรียกกลับคืนผลิตภัณฑ์



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรัฐพันธ์ุ ทรพพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๖.๘ บริษัทผู้ขาย จะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมใช้งานให้เป็นรุ่นใหม่ล่าสุดที่มีจำหน่ายในประเทศไทยขณะติดตั้ง และจะต้องให้สิทธิการใช้โปรแกรมใช้งานที่เสนอขายแก่ทางโรงพยาบาลมหาราชานครราชสีมา ตลอดอายุการใช้งานของครุภัณฑ์ฯ นี้

๗. เงื่อนไขในการพิจารณาในการจัดซื้อ

- ๗.๑ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ และอุปกรณ์ประกอบทุกชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน พร้อมมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต โดยต้องยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๗.๒ ผู้ขาย จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายครุภัณฑ์ฯ นี้ และมีหนังสือรับรอง โดยต้องยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๗.๓ บริษัทผู้ขายต้องยื่นหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์มาตรฐาน FDA หรือเอกสารประกอบการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ ที่ออกโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ของประเทศไทย โดยต้องยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๗.๔ บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้จัดหาคู่มือการใช้งาน และคู่มือการบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๕ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างค่า Electron Density และ CT Number นำเข้าข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษาของโรงพยาบาลมหาราชานครราชสีมา
- ๗.๖ บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ เพื่อดำเนินการขออนุญาตฯ ก่อนใช้งาน และให้มีการตรวจสอบสอบซ้ำตลอดระยะเวลารับประกัน อย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง โดยเป็นผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฯ
- ๗.๗ บริษัทผู้ขายต้องรับผิดชอบในการช่วยเตรียมเอกสารสำหรับดำเนินขออนุญาตแจ้งครอบครองหรือใช้งานซึ่งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการรักษาแบบ ๔ มิติ กับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตามกฎหมายกำหนดให้เรียบร้อยก่อนเปิดให้บริการผู้ป่วย
- ๗.๘ บริษัทผู้ขาย ต้องเสนอและยืนยันราคาบำรุงรักษาครุภัณฑ์ฯ นี้ ทั้งแบบรวมอะไหล่และไม่รวมอะไหล่ต่อปี โดยยืนยันราคาคงที่ เป็นเวลา ๕ ปี นับจากวันหมดสัญญารับประกันครุภัณฑ์ฯ นี้ แบบรวมอะไหล่ทุกชิ้น (ยกเว้นหลอดเอกซเรย์ และ Detector) เป็นวงเงินไม่เกินร้อยละ ๔.๕ ของราคาซื้อขาย หรือเสนอราคาบำรุงรักษารายปีแบบไม่รวมอะไหล่ เป็นวงเงินไม่เกินร้อยละ ๒.๕ ของราคาซื้อขาย โดยต้องยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรวิพันธุ์ ทรัพย์สุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

- ๗.๙ บริษัทผู้ขายต้องเสนอราคาและยืนยันราคาคงที่ของหลอดเอกซเรย์ และ Detector เป็นเวลา ๕ ปี นับจากวันหมดสัญญารับประกันครุภัณฑ์ฯ นี้ (Full warranty) โดยต้องยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๗.๑๐ หากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีฯ หรือเครื่องมือทางการแพทย์ที่กำหนดใน สัญญาซื้อขาย เกิดความชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอราคา ต้องทำการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ หากทำการแก้ไขแล้วถึง ๒ ครั้ง เครื่องไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอราคาต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียใหม่ภายในระยะเวลาที่ผู้ซื้อกำหนด ในช่วงระยะเวลาประกัน
- ๗.๑๑ บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่าตลอดอายุการใช้งานของเครื่องภายใต้การให้บริการในประเทศไทย โดยอะไหล่ทุกชิ้นที่เปลี่ยนจะต้องเป็นอะไหล่ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นอะไหล่แท้ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องเท่านั้น
- ๗.๑๒ ภายในระยะเวลาการรับประกันสินค้า ๒ ปี ผู้เสนอราคารับประกันว่า เครื่องต้องใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๙๕% ของเวลาใช้งานจริงในแต่ละปี หากน้อยกว่าที่กำหนด ผู้เสนอราคายินยอมชดเชยค่าเสียหายอัตราร้อยละ ๐.๒/วัน ของราคาซื้อขายจริง
- ๗.๑๓ ภายหลังจากเมื่อซื้อเครื่อง หากมีการเรียกกลับผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิต ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคา ต้องแจ้งให้โรงพยาบาลรับทราบทันที และผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดในการเรียกกับผลิตภัณฑ์รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
- ๗.๑๔ กรณีบริษัทผู้ขายถูกยกเลิกการเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง ข้อกำหนดเงื่อนไขฉบับนี้ให้มีผลไปถึงผู้แทนจำหน่ายที่จะได้รับการแต่งตั้งรายใหม่ โดยเป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ขายที่จะต้องแจ้งให้ผู้แทนจำหน่ายรายใหม่ทราบ มิฉะนั้นผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่โรงพยาบาล
- ๗.๑๕ กรณีอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือวัดที่จำเป็นต้องมีการสอบเทียบมาตรฐาน (Calibrate) ผู้ขายต้องดำเนินการสอบเทียบให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบฯ
- ๗.๑๖ บริษัทผู้ขาย จะส่งมอบครุภัณฑ์ฯ นี้ พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ และติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน ๒๗๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา หากล่าช้าผู้ขายต้องเสียค่าปรับต่อวัน ร้อยละ ๐.๒ ของราคาซื้อขาย
- ๗.๑๗ เอกสารอ้างอิงที่ทางบริษัทจะต้องมีเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ได้แก่
- ๗.๑๗.๑ ใบเสนอราคาพร้อม ร่างขอบเขตฯ ฉบับประกาศ และแคตตาล็อกภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละเอียด
- ๗.๑๗.๒ ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายในแต่ละหัวข้อของเอกสารที่นำเสนอให้สอดคล้องกับหัวข้อในเอกสาร ร่างขอบเขตฯ นี้อย่างชัดเจน



.....ประธานกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นางสาวสมหญิง วงศ์ศรีทา)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายจิรัฐพันธ์ุ ทรพรพสุ)

นายแพทย์ชำนาญการ



.....กรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(นายชัยศักดิ์ วาจามั่น)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ