**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**
**ชุดปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องวางแผนการรักษาและระบบเครือข่าย ตำบลขามใหญ่**
**อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 1 ชุด**

**คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องวางแผนการรักษาและระบบเครือข่าย (ARIA® Oncology Information System) ของแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมะเร็งอุบลราชธานีเพื่อให้เครื่องดังกล่าว มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมในการรองรับ งานด้านรังสีรักษาที่ขยายเพิ่มขึ้น

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค**

1. จะต้องทำการปรับปรุงเครื่องวางแผนการรักษาที่มีอยู่เดิมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่องให้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นรวมทั้งปรับปรุงโปรแกรมที่มีอยู่เดิม (เวอร์ชัน 11.0.47) ให้เป็นรุ่นใหม่ล่าสุดที่มีในขณะนั้น และเหมาะสำหรับการคำนวณวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
   - 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา พร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน มีคุณสมบัติอย่างต่ำ ดังต่อไปนี้
     - 1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Dual Intel Xeon ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
     - 1.1.2 มีหน่วยความจำแบบ RAM ไม่น้อยกว่า 32 GB
     - 1.1.3 มีแผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
     - 1.1.4 มีจอภาพเป็นแบบ LCD หรือเทียบเท่าดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixels
     - 1.1.5 มีชุด DVD-ROM Drive
     - 1.1.6 มีแป้นพิมพ์ พร้อม Optical Mouse
     - 1.1.7 มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kVA

1.2 โปรแกรมการวาดโครงร่าง (Structure Contouring program) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1.2.1 สามารถวาดโครงร่างได้ ด้วยวิธีพื้นฐาน Continuous แบบ Polygon หรือ Free Hand หรือเทียบเท่าได้

1.2.2 สามารถแสดงข้อมูลชื่อผู้ป่วยและเลขรหัสของผู้ป่วยจาก DICOM Image data ได้หรือเทียบเท่า

1.2.3 สามารถสร้างโครงร่างได้ด้วยวิธี Volumetric Reconstruction หรือเทียบเท่า

1.2.4 สามารถวาดโครงร่างได้ด้วยวิธี Automatic and Semi-Automatic Contouring

1.2.5 สามารถวาดโครงร่างแบบอัตโนมัติชนิด Knowledge-based contouring

1.2.6 สามารถขยายโครงร่างได้ด้วยวิธี Automated Uniform Margin และ Non-Uniform Margin

1.2.7 สามารถสร้างโครงร่างได้ด้วยวิธี Contour Interpolation และ Contour Extrapolation หรือเทียบเท่า

1.2.8 สามารถแสดงภาพโครงร่างได้แบบสามมิติ, แบบระนาบ หรือเทียบเท่า

1.2.9 สามารถปรับ Window / level, Pan และ Zoom ได้

1.2.10 สามารถวาด Bolus ได้

1.3 โปรแกรมจำลองการฉายรังสีแบบเสมือน (Virtual Simulation) มีคุณสมบัติอย่างต่ำดังนี้

1.3.1 สามารถสร้างภาพแบบ Digitally Reconstructed Radiograph (DRR) โดยสามารถกำหนดให้แสดงจำลองเนื้อเยื่อหรือกระดูกได้

1.3.2 มี Interactive Beam's Eye view

1.3.3 สามารถกำหนดตำแหน่งจุดศูนย์ร่วมของลำรังสี ให้อยู่ที่กลางรอยโรคหรือโครงร่างได้แบบอัตโนมัติ

1.4 โปรแกรมการทำ Field set up มีคุณสมบัติ ดังนี้

1.4.1 สามารถแสดงตำแหน่ง Iso-center ในแนว Sagittal, Coronal หรือ Axial plane ได้

1.4.2 สามารถวาง MLC และวาง Block ได้

1.4.3 สามารถ Copy/Opposite field ได้

1.4.4 สามารถทำ MLC fit ได้โดยอัตโนมัติ

1.5 โปรแกรมสำหรับการประเมินแผนการรักษา (plan evaluation) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.5.1 เปรียบเทียบภาพแผนการรักษาแบบ side by side

1.5.2 เปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ multi plan

1.5.3 เปรียบเทียบแผนการรักษาแบบ DVH comparison

1.5.4 มี Plan Summation หรือเทียบเท่า

1.6 โปรแกรมสำหรับการคำนวณปริมาณรังสี มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.6.1 มีโปรแกรมการคำนวณของลำรังสีโฟตอนเป็น ชนิด Convolution / Superposition Technique และแบบ Linear Boltzmann transport equation (LBTE) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

1.6.2 สามารถวางแผนการรักษาแบบ 2D conventional โดยสามารถคำนวณ Irregular fields point dose และ monitor unit ได้

1.6.3 สามารถคำนวณปริมาณรังสีและกำหนดตัวแปรสำหรับการฉายรังสีเทคนิค 3D Conformal IMRT และ VMAT ได้

1.6.4 สามารถวางแผนโดยกำหนด Dose Volume objective หรือเทียบเท่าได้

1.6.5 สามารถทำ Interactive Optimization ได้โดย

- หยุดการคำนวณและปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรของการ optimization ได้
- ปรับเปลี่ยนและลบ Dose Constraints หรือ Dose objective ได้

1.6.6 สามารถวางแผนการรักษา IMRT ได้ทั้งแบบ step and shoot และ Sliding window โดยสามารถกำหนด Constraint ของอวัยวะต่าง ๆ ทั้ง Overlapping และ Non-overlapping ได้

1.6.7 โปรแกรมการคำนวณลำรังสีอิเลคตรอนเป็นชนิด Monte Carlo สามารถวางแผนการรักษาได้แบบ coplanar และ non-coplanar beams

1.6.8 สามารถกำหนดความละเอียดการคำนวณปริมาณรังสีด้วยค่า Dose grid หรือ Calculation Matrix หรือเทียบเท่าได้

1.6.9 สามารถวางแผนการรักษาในรูปแบบ Knowledge-Based Planning ได้ จำนวน 2 ลิขสิทธิ์

1.6.10 สามารถรองรับการวางแผนการรักษาสำหรับ Adaptive radiation therapy ได้

1.7 โปรแกรมการซ้อนภาพ (Image Registration) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.7.1 สามารถทำการซ้อนภาพ CT, MRI หรือ PET/CT Scan ที่ข้อมูลมีรูปแบบ DICOM ได้

1.7.2 สามารถทำ Image Fusion แบบ Manual ได้

1.7.3 Automated image-based optimization algorithms อย่างน้อย เป็นแบบ mutual information หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

1.7.4 สามารถรับข้อมูลภาพ (Image Data) จากแผ่น DVD ได้

1.7.5 สามารถรับหรือส่งข้อมูลชนิด DICOM 3.0 และ DICOM RT เช่น RT structure, RT image, RT plan และ RT dose เป็นต้น

1.8 ชุดโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการภาพถ่ายทางรังสี (Velocity) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำ Image registration และรองรับการวางแผนการรักษา Adaptive planning จำนวน 2 ลิขสิทธิ์

2. ต้องทำการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดรอยโรค หรืออวัยวะสำคัญอื่นๆ ที่มีอยู่เดิมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 เครื่อง ให้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงโปรแกรมที่มีอยู่เดิม (เวอร์ชัน 11.0.47) ให้เป็นรุ่นใหม่ล่าสุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.1.2 มีหน่วยความจำแบบ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB

2.1.3 มีแผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB

2.1.4 มีจอภาพเป็นแบบ LCD หรือเทียบเท่าดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixels

2.1.5 มีชุด DVD–ROM Drive

2.1.6 มีแป้นพิมพ์ พร้อม Optical Mouse

2.1.7 มีหน่วยจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 kVA

2.2 โปรแกรมกำหนดรอยโรค มีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อ 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 และ 1.7

3. ต้องทำการปรับปรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่มีอยู่เดิมจำนวนไม่น้อยกว่า 15 เครื่อง ให้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงโปรแกรมที่มีอยู่เดิม (เวอร์ชัน 11.0.74) ให้เป็นรุ่นใหม่ล่าสุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง เป็นแบบ Intel Core i7 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.1.2 ความเร็วในการประมวลผลไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.1.3 หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB

3.1.4 แผ่นบันทึกข้อมูลขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 500 GB

3.1.5 ชุด Network interface แบบ 10/100 /1000 Mbps

3.1.6 จอภาพชนิด LCD หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว สามารถแสดงรายละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixels

3.1.7 ระบบปฏิบัติการแบบ Windows 7 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3.1.8 อุปกรณ์อ่านข้อมูลเป็นแบบ DVD-ROM drive

3.1.9 แป้นพิมพ์และ mouse พร้อมแผ่นรอง mouse

3.1.10 หน่วยจ่ายไฟฟ้าสำรอง สำหรับชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 kVA

3.2 มีโปรแกรม (software) ในการทำงานที่มีความสามารถดังนี้

3.2.1 สามารถบันทึกประวัติบุคคลของผู้ป่วย (Demographic)

3.2.2 สามารถกำหนดปริมาณรังสีที่อวัยวะเป้าหมายหรืออวัยวะใกล้เคียง (Treatment prescription) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2.3 สามารถกำหนดตารางการฉายรังสีและการถ่ายภาพผู้ป่วยในแต่ละครั้งตามแผนการรักษา Treatment preparation) หรือเทียบเท่า

3.2.4 สามารถแสดงตารางนัดหมายในการฉายรังสีผู้ป่วย (Appointment scheduling) หรือเทียบเท่า

3.2.5 สามารถประมวลผลภาพ (Treatment image review) โดยสามารถเปรียบเทียบภาพอ้างอิง (Reference image) กับภาพที่ถ่ายด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพรังสีได้ (Portal image)

3.2.6 สามารถปรับความคมชัดของภาพ เช่น การปรับ Contrast / Brightness / Sharpness, Zoom / Pan / Rotate / Flip เป็นต้น

3.2.7 สามารถดูภาพ รวมทั้งสามารถวาง MLC ลงบนภาพได้

3.2.8 สามารถบันทึกข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยด้วยระบบบันทึกแบบอิเลคทรอนิกส์ (Electronic medical record)

3.2.9 สามารถรับ-ส่งข้อมูล ด้วยมาตรฐาน DICOM ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

4. **อุปกรณ์ประกอบการใช้งานสำหรับจัดท่าและยึดตรึงผู้ป่วย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

| | | |
|---|---|---|
| 4.1 | Uniframe Baseplate Supine (Carbon Fiber); MT20100CF | 1 ชุด |
| 4.2 | Type-S Overlay | 1 ชุด |
| 4.3 | Timo Head and Neck support; MT-Timo 6 ขนาด | 1 ชุด |
| 4.4 | Silverman Head and Neck Support; MT-Silver 6 ขนาด | 1 ชุด |
| 4.5 | Carbon Fiber Breast board พร้อม Gel head cup; MT-350-N | 1 ชุด |
| 4.6 | Extended Wing Board; MT-WB08T | 1 ชุด |
| 4.7 | Prone Head Holder; MT202 | 1 ชุด |
| 4.8 | Lok Bar ; Exact Style Indexing | 3 ชุด |
| 4.9 | Shoulder Retractor; MTSR01 | 1 ชุด |
| 4.10 | เบาะลมสำหรับใช้จัดท่าฉายรังสีผู้ป่วย | 10 ชุด |
| 4.11 | ปั๊มดูดอากาศเพื่อใช้กับเบาะลม (Vacuum Compressors “Dual function”) | 1 ชุด |

4.12 รถเข็นอุปกรณ์ชนิดพลาสติกคุณภาพดี 1 ชุด

4.13 ราวสำหรับแขวน mask 3 ชุด

4.14 ราวสำหรับแขวนเบาะลม 3 ชุด

4.15 มีหน้ากากฉายรังสีสำหรับศีรษะ (หน้ากากสั้น) 50 แผ่น

4.16 มีหน้ากากฉายรังสีสำหรับศีรษะ ลำคอ และหัวไหล่ (หน้ากากยาว) 50 แผ่น

4.17 มีแผ่นวัสดุสมมูลเนื้อเยื่อ (Bolus) ความหนา 0.5 เซนติเมตร, 1.0 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 แผ่น

4.18 กระดานย้ายผู้ป่วย (Pat Slide) 2 แผ่น

5. **เงื่อนไขเฉพาะ**

5.1 ชุดปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องวางแผนการรักษาและระบบเครือข่าย(ARIA® Oncology Information System) ที่นำเสนอ ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน และมีหนังสือรับรองมาแสดง

5.2 บริษัทผู้ขายรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา 1 ปี นับหลังจากวันตรวจรับเครื่อง

5.3 บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการเชื่อมต่อเครื่องวางแผนการรักษาและระบบเครือข่าย (ARIA® Oncology Information System) รวมทั้งเครื่องจำลองการรักษาที่โรงพยาบาลฯ มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

5.4 บริษัทผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาผู้มีประสบการณ์ และผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ติดตั้งเครื่อง

5.5 บริษัทผู้ขายต้องเป็นรับผิดชอบในการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานเครื่องวางแผนการรักษาและระบบเครือข่ายเพื่อให้เกิดความชำนาญและพร้อมดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.6 บริษัทผู้ขายจะต้องให้ลิขสิทธิ์การใช้โปรแกรมต่างๆ ที่ให้มาตลอดอายุการใช้งานของเครื่องวางแผนการรักษา

5.7 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบภายในระยะเวลา 210 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา