

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรมของเครื่องเร่งอนุภาคแบบเกสียวมุน  
โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี ตำบลหนองโไฟ อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ๑ ชุด  
ปีงบประมาณ ๒๕๖๕

๑. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบเครื่องเร่งอนุภาคแบบเกสียวมุน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการรักษาผู้ป่วยให้สูงขึ้น สามารถรองรับการรักษาด้วยเทคนิคการฉายรังสีศัลยกรรม (radiosurgery treatment technique) เป็นการลดระยะเวลาในการรักษาผู้ป่วย เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว และเพิ่มศักยภาพความถูกต้องของการรักษาผู้ป่วยให้สูงขึ้น

๒. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- ๒.๑ ปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องเร่งอนุภาค (Linear Accelerator) ในส่วนของลำรังสีโฟตอน (photon beam) โดย
- ๒.๑.๑ ปรับเพิ่มประสิทธิภาพลำรังสีโฟตอน พลังงาน ๖ MV ให้อัตราปริมาณรังสี (dose rate) วัดที่ระยะความลึกที่ให้ปริมาณรังสีสูงสุด (Dmax) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ cGy/min ที่ Performance based บนพื้นที่ลำรังสีขนาด ๕ x ๔๐ ตารางเซนติเมตร ที่ระยะ SSD เท่ากับ ๘๕ เซนติเมตร
- ๒.๒ ระบบติดตามการเคลื่อนที่ (real time motion tracking and correction) โดยประกอบไปด้วย
- ๒.๒.๑ ระบบ kV Imaging ที่ทำงานร่วมกับระบบ optical camera system
- ๒.๒.๒ ระบบการติดตามรอยโรค (treatment modalities) ดังต่อไปนี้
- ๒.๒.๒.๑ ระบบ Synchrony Fiducial Tracking โดยมีค่า Dose Accuracy อยู่ที่ ๕ %, ๔ มิลลิเมตร และ ค่า Tracking Accuracy อยู่ที่ ๑.๕ มิลลิเมตร
- ๒.๒.๒.๒ ระบบ Synchrony Fiducial Tracking with Respiratory Modeling โดยมีค่า Dose Accuracy อยู่ที่ ๓ %, ๓ มิลลิเมตร และค่า Tracking Accuracy อยู่ที่ ๑.๕ มิลลิเมตร
- ๒.๒.๒.๓ ระบบ Synchrony Lung Tracking with Respiratory Modeling โดยมีค่า Dose Accuracy อยู่ที่ ๓ %, ๓ มิลลิเมตร และ ค่า Tracking Accuracy อยู่ที่ ๑.๕ มิลลิเมตร

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(ลงชื่อ).....กรรมการ (นายศิริเดช ผ่านจันทร์)  
(ลงชื่อ).....กรรมการ (นางสาวเกศวลัย รักษ์จิรวัดน์)  
(ลงชื่อ).....กรรมการ (นายธราธร ตุงคะสมิต)  
(ลงชื่อ).....กรรมการ (นางสาวเสาวณี ภูวนผา)

๒.๒.๓ มีอุปกรณ์ประกอบรวมใช้งานกับระบบติดตามการเคลื่อนที่ (Real Time Motion Tracking and Correction) ดังนี้

- ๒.๒.๓.๑ มีชุดอุปกรณ์ CIRS QA Platform จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๓.๒ มีชุดอุปกรณ์ Tracking Vest Starter Kit ๓ ขนาด จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๓.๓ มีชุดอุปกรณ์ Synchrony Tracking Marker Harness จำนวน ๒ ชุด

๒.๓ มีระบบภาพนำวิถีแบบสามมิติ ชนิด Helical KVCT โดยประกอบไปด้วยดังนี้:

- ๒.๓.๑ เป็นระบบถ่ายภาพรังสีตัดขวาง (KVCT) แบบการสแกนภาพหมุนวนต่อเนื่อง (continuous helical imaging)
- ๒.๓.๒ มีค่าความต่างศักย์ (kV voltage) สูงสุดอยู่ที่ระดับ ๑๔๐ kV
- ๒.๓.๓ มีระบบรับภาพ (detector) เป็นชนิด Flat panel Csl: TI
- ๒.๓.๔ มีค่าแสดงรายละเอียดในการสร้างภาพ (reconstruction matrix ; (IEC  $X_f \times Z_f$ ) อยู่ที่ ๕๑๒ x ๕๑๒ pixels
- ๒.๓.๕ มีระยะความยาวของการสแกน (scan length) สูงสุดอยู่ที่ระดับ ๑๓๕ เซนติเมตร
- ๒.๓.๖ มีความเร็วในการสแกน (scan speed) สูงสุดอยู่ที่ระดับสูงสุดอยู่ที่ระดับ ๑.๗ เซนติเมตรต่อวินาที
- ๒.๓.๗ มีขนาดความกว้างของพื้นที่การตรวจ (FOV) ด้วยกัน ๓ ขนาด ได้แก่ ๒๗, ๔๔ และ ๕๐ เซนติเมตร
- ๒.๓.๘ มีค่าความสม่ำเสมอของภาพ (image uniformity) สูงสุดอยู่ที่ระดับ +/-๑๕ HU
- ๒.๓.๙ มีค่า Low contrast resolution สูงสุดอยู่ที่ระดับ ๑ % ที่ความแตกต่าง ๑๐ มิลลิเมตร
- ๒.๓.๑๐ มีระบบการแสดงผลภาพ (Image display) เป็นแบบ Simultaneous acquisition และ reconstruction; real-time display

๒.๔ อุปกรณ์ประกอบรวมการฉายรังสี ประกอบด้วย

- ๒.๔.๑ อุปกรณ์ฐานรองเต้านม (breast board) ทำด้วยวัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๒ ชุดฐานยึดหน้าอก ชนิดคาร์บอนไฟเบอร์ สำหรับหน้าอกส่วนศีรษะ จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๓ ชุดฐานยึดหน้าอก ชนิดคาร์บอนไฟเบอร์ สำหรับหน้าอกส่วนศีรษะและลำคอ จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๔ ชุดฐานรองบริเวณอุ้งเชิงกราน ชนิดคาร์บอนไฟเบอร์ จำนวน ๓ ชุด
- ๒.๔.๕ พลาสติกความร้อนสำหรับยึดตรึงบริเวณอุ้งเชิงกราน จำนวน ๓๐ ชิ้น
- ๒.๔.๖ หมอนรองศีรษะแบบแข็ง ทั้งหมด ๒ ขนาด จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๗ ชุดรองเท้า (foot support) จำนวน ๓ ชุด
- ๒.๔.๘ อุปกรณ์เบาะรองนอนสูญญากาศ (Vac-Lok) ชนิดครึ่งตัว (Half Body) หรือ เทียบเท่า ขนาดต่างๆ ดังต่อไปนี้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(เรืออากาศเอกสมชาย ชนะสิทธิชัย)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายศิริเดช ผ่านจันทาร)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธราธร ตุงคะสมิต)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวเกศวลัย รักษ์จิววัฒน์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวเสาวณี ภูวนผา)

- ๒.๔.๘.๑ เบาะรองนอนสูญญากาศแบบ T-Shaped ขนาด ๖๕ เซนติเมตร x ๖๕ เซนติเมตร  
จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๘.๒ เบาะรองนอนสูญญากาศขนาด ๑๐๐ เซนติเมตร x ๑๐๐ เซนติเมตร  
จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๔.๘.๓ เบาะรองนอนสูญญากาศขนาด ๘๐ เซนติเมตร x ๑๕๐ เซนติเมตร  
จำนวน ๒ ชุด

### ๓. การติดตั้ง

๓.๑ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการติดตั้งระบบการรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตของเครื่องเร่งอนุภาคแบบ  
เกลียวหมุน ที่ทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีเตรียมไว้ โดยวิศวกรจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือช่างผู้ชำนาญที่มี  
ประสบการณ์ในการติดตั้งและได้ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

๓.๒ กรณีมีการตรวจสอบพบว่า มีระดับรังสีรั่วไหลเกินค่ามาตรฐานสากลและมาตรฐานที่หน่วยงาน  
กำหนด เนื่องจากการฉายรังสีด้วยเทคนิคใหม่จากการติดตั้งครุภัณฑ์ใหม่นี้ ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการปรับปรุง  
พื้นที่ ผนังอาคารเพื่อสามารถป้องกันอันตรายจากรังสีได้อย่างปลอดภัย โดยเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานสากลและ  
มาตรฐานที่หน่วยงานกำหนด

๓.๓ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการต่อเชื่อมระบบการรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตเข้ากับแหล่งจ่ายไฟของ  
โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี พร้อมทดสอบการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับของหน่วยงาน

๓.๔ โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีจะตรวจรับครุภัณฑ์นี้ เมื่อมีการทำ acceptance test ผ่านตาม  
มาตรฐาน โดยมีการทดสอบการทำงานของระบบการรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตและระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจน  
สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

๓.๕ กรณีที่มีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งระบบ  
การรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตนี้ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

### ๔. เงื่อนไขเฉพาะ

๔.๑ ระบบการรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดตามรายละเอียดคุณลักษณะ  
เฉพาะนี้ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นรุ่นที่มีซอฟต์แวร์การใช้งานล่าสุดและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้  
มาตรฐานสากลของอุปกรณ์นั้นๆ พร้อมหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตโดยผู้ขายต้องยื่นเอกสารหลักฐานดังกล่าว  
มาพร้อมกับใบเสนอราคา

๔.๒ ผู้ขายต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายระบบการรักษาแบบรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมี  
หนังสือรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่าย โดยผู้ขายต้องยื่นเอกสารหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับใบเสนอราคา

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(เรื่องอากาศเอกสมชาย ณะสิทธิชัย)  
(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายศิริเดช ผ่านจันทาร) (นายธรรธร ตุงคะสมิต)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นางสาวเกศวลัย รักษ์จิรวัดมน) (นางสาวเสาวณี ภูวนผา)

๔.๓ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการรับประกันคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- ๔.๓.๑ ผู้ขายรับประกันความเสียหายของระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรมและอุปกรณ์ประกอบทุกอย่างเป็น ระยะเวลา ๒ ปี โดยเริ่มนับจากวันที่หน่วยงานใช้ระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรมกับผู้ป่วยรายแรก โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- ๔.๓.๒ ผู้ขายให้สิทธิการใช้โปรแกรม (software) ที่เสนอขายตลอดอายุการใช้งานระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี รวมทั้งกรณีที่มีการติดตั้ง โปรแกรมรุ่น ณ ปัจจุบัน ในระหว่างการประกันระบบฯ ทางผู้ขายจะดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- ๔.๓.๓ กรณีที่แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย ผู้ขายจะเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผงตลอดระยะเวลาประกัน ๒ ปี)

๔.๔ ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะจัดส่งวิศวกรที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีประสบการณ์ ในการซ่อมระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรม มาตรวจเช็คระบบต่างๆ อย่างน้อยทุก ๓ เดือน โดยวิศวกร

๔.๕ ในการแก้ไขซ่อมแซมเพื่อให้ระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรม สามารถทำงานได้ดีตามปกติ จะกระทำโดยเร็วที่สุด ตลอดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายจะต้องติดต่อกลับผู้ใช้งานภายใน ๑ วัน และจัดหาวิศวกรให้มาซ่อมภายใน ๒ วันทำการ หลังจากได้รับแจ้ง และทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหาย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ โดยที่ระยะเวลาซ่อมแซมแต่ละครั้ง จะไม่เกิน ๓ วันทำการ ในกรณีที่มิใช่ในประเทศไทย และไม่เกิน ๗ วันทำการในกรณีที่ต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ โดยไม่รวมระยะเวลาในการดำเนินการพิธีการศุลกากร แต่หากเครื่องไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติในระหว่างซ่อมแซมทางหน่วยงานอาจให้เปลี่ยนชิ้นส่วนหรือมีชิ้นส่วนสำรองทดแทน ภายในระยะเวลาที่กำหนดที่เครื่องเร่งอนุภาคฯ ใช้งานไม่ได้ (down time) รวมกันแล้ว ต้องไม่เกิน ๑๕ วันทำการ ถ้าเกินผู้ขายจะต้องยืดอายุการรับประกันของระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรมเท่ากับจำนวนวันที่เกิน

๔.๖ ผู้ขายส่งมอบระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรม พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน ๑๘๐ วัน (หนึ่งร้อยแปดสิบวัน) นับจากวันลงนามในสัญญา

๔.๗ ผู้ขายเสนอราคาการบำรุงรักษา ราคาตลอดเอกซเรย์ และราคาแผ่นรับภาพ (detector) และยื่นราคาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี หลังจากหมดการรับประกันสัญญา

๔.๘ มีคู่มือการใช้งาน (operating manual) และคู่มือการซ่อมบำรุง (service manual)

๔.๙ ผู้ขายจะรับผิดชอบในการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานและบำรุงรักษาระบบการรักษาแบบรังสีศัลยกรรม และอุปกรณ์ทั้งหมดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(เรืออากาศเอกสมชาย ธนะสิทธิชัย)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายศิริเดช ผ่านจงหาร)

รองผู้อำนวยการด้านอำนวยการ โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายธรรธร ตุงคะสมิต)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวเกศวลัย รักษ์จิรวัดน์)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นางสาวเสาวณี ภูวนผา)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ