

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ

ระบบตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษาทางรังสีและความแม่นยำถูกต้องของเครื่องฉายรังสี
ก่อนการฉายรังสีผู้ป่วย พร้อมตรวจวัดปริมาณรังสีผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสีด้วยเทคนิคการฉายรังสีขั้นสูง
(Pretreatment Verification and Intra-treatment In Vivo Dosimetry system)
โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี ตำบลหนองโฝ อำเภอมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ๑ ชุด

๑. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดโปรแกรมวิเคราะห์ที่ได้มาตรฐานสากล รองรับการใช้งานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการ
คำนวณของแผนการรักษาจากเครื่องวางแผนการรักษา และตรวจสอบคุณภาพของลำรังสีจากเครื่องฉายรังสี ซึ่ง
เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวางแผนการรักษา และเครื่องฉายรังสีรักษาที่ทางโรงพยาบาลมะเร็ง
อุดรธานี ติดตั้งอยู่ และใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพสูงสุด

๒. คุณลักษณะทางเทคนิค

๒.๑ ชุดโปรแกรมตรวจสอบคุณภาพแผนการรักษาแบบอัตโนมัติ (Automate Plan Quality
Verification) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑ สามารถรองรับการตรวจสอบในส่วนของ Physics Check ซึ่งเป็นการ Validate ในส่วน
ของแผนการรักษา (Treatment Plan) ตามความต้องการของหน่วยงาน อันได้แก่

๒.๑.๑.๑ ค่า Plan Parameter Checks

๒.๑.๑.๒ ค่า Structure Checks

๒.๑.๑.๓ ค่า Deliverability Checks

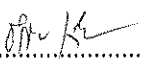
๒.๑.๒ สามารถรองรับการตรวจสอบในส่วนของ Dosimetric Check ซึ่งเป็นการตรวจเช็ค
structure-based checks อันได้แก่


๒.๑.๒.๑ ค่า Various Dose และ Volume Metric โดยเปรียบเทียบกับ pre-loaded
และสามารถแก้ไข Protocols ได้


๒.๑.๒.๒ ค่า Complex dosimetry metric ได้แก่ Conformality Index,
Conformation Number, Gradient Index เป็นต้น


๒.๒ ชุดโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องของการฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งรองรับการตรวจสอบก่อนฉาย
รังสีให้แก่ผู้ป่วย (Patient QA from Dose CHECK Secondary ๓D Dose Calculations) สำหรับ
เครื่องเร่งอนุภาค ๓ เครื่องของทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี โดยมีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้


๒.๒.๑ สามารถเปรียบเทียบการคำนวณได้โดยด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายอิสระ เจียวิริยบุญญา)

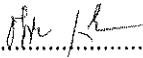
ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)


ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายธรรธร ตุงคะสมิต)


ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวเกศวาลัย รักษจิรวัดน์)


ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวอภิขญา จินนะ)


- ๒.๒.๑.๑ วิเคราะห์เปรียบเทียบแบบ Per-beam and composite dose analysis
- ๒.๒.๑.๒ วิเคราะห์เปรียบเทียบแบบ ๓D analysis
- ๒.๒.๑.๓ วิเคราะห์เปรียบเทียบในส่วนของผลการคำนวณเวลาฉายรังสี
Calculated and Planed Monitor Unit results
- ๒.๒.๑.๔ วิเคราะห์เปรียบเทียบแบบ ๓D gamma comparison, plus DVH, isodose and gamma displays with interactive T/C/S image viewer
- ๒.๒.๒ โดยใช้สมการทางฟิสิกส์ในการคำนวณปริมาณรังสีแบบ advanced collapsed cone convolution superposition algorithm
- ๒.๒.๓ สามารถเชื่อมต่อและใช้งานร่วมกับระบบวางแผนการรักษาโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีมีอยู่ได้
- ๒.๒.๔ สามารถรองรับลำรังสีโฟตอนเทคนิค ๓ มิติ แปรความเข้ม และแปรความแบบเข้มเชิงปริมาตร Photon beams (๓D Conformal, IMRT and VMAT)
- ๒.๒.๕ สามารถรองรับแผนการรักษาแบบ SRS/SBRT
- ๒.๒.๖ สามารถรองรับแผนการรักษา แบบ HDR Brachytherapy ได้
- ๒.๒.๗ สามารถดูผลได้โดยผ่าน Web browser ได้
- ๒.๒.๘ สามารถแสดงผลรายงานการเปรียบเทียบแบบ PDF report generation ได้
- ๒.๓ โปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องของการฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งรองรับการตรวจสอบตั้งแต่ก่อนฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วย (Pre-Treatment QA) และตรวจสอบระหว่างการฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วยตลอดคอร์สการรักษา (In-Vivo Monitoring) สำหรับเครื่องเร่งอนุภาค ๓ เครื่องของทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี โดยมีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้
- ๒.๓.๑ รองรับการทำตรวจสอบแผนการฉายรังสีก่อนฉายรังสีโดยไม่ต้องใช้หุ่นจำลอง (Pre-treatment phantom-free IMRT QA analysis in ๓D using EPID measurements and log-file data)
- ๒.๓.๒ รองรับการวัดรังสีขณะผู้ป่วยอยู่ระหว่างการฉายรังสี (In-Vivo Monitoring for every treatment fraction catches the most common types of errors) ซึ่งสามารถติดตามความผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะฉายรังสีได้
- ๒.๓.๓ สามารถแสดงผลการผ่านหรือไม่ผ่านตามเป้าหมายทางคลินิกที่ตั้งมาในแผนการรักษาในแต่ละครั้งของการฉายรังสี (Clinical goals pass and fail for each daily fraction)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายอิสระ เจียวิริยบุญญา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายธราธร ตุงคะสมิต)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวเกศวลัย รักษ์จิรวุฒน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวอภิขญา จินนะ)

๒.๓.๔ สามารถแสดงผลปริมาณรังสีได้ทั้งแบบจุด และสามมิติ (Point Doses and ๓D) สำหรับก่อนฉายรังสีและครั้งใดๆ ที่ฉายรังสี ในกรณีที่มีการนำเข้าสู่ข้อมูล EPID จะรองรับ การแสดงผลแบบสองมิติ (๒D) ด้วย โดยรองรับการวิเคราะห์พารามิเตอร์ดังนี้

- DVH
- Isodose
- Gamma

๒.๓.๕ รองรับการคำนวณปริมาณรังสีแบบ advanced collapsed cone convolution-Superposition algorithm หรือเทียบเท่า

๒.๓.๖ รองรับการคำนวณโดยใช้ชุดภาพ (CT image set) จากระบบวางแผนการรักษา

๒.๓.๗ รองรับการคำนวณตรวจสอบเทคนิคการฉายรังสี ๓D-CRT, IMRT, VMAT, and SBRT Photon treatment

๒.๓.๘ สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ป่วย การจัดทำผู้ป่วย (Patient Setup Errors) กายวิภาคผู้ป่วยที่เปลี่ยนแปลงไป (Patient Anatomy Changes) จากแผนการรักษาในกรณีที่มีการนำเข้าสู่ข้อมูล EPID รวมทั้งความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนที่เกิดจากเครื่องฉายรังสี ได้แก่ Output Fluctuations, Machine MLC, Jaws/Collimator Errors ได้

๒.๓.๙ สามารถดูผลได้โดยผ่าน Web browser ได้

๒.๓.๑๐ สามารถกำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์ โดยการจำกัดปริมาณรังสีหรือปริมาตร สำหรับใช้ในโปรโตคอลทางคลินิกรังสีรักษา (Dose/Volume constraint for use in clinical protocol) เช่น RTOG, QUANTEC เป็นต้น

๒.๓.๑๑ สามารถใช้งานได้ร่วมกับเครื่องฉายรังสี Varian หรือ Elekta และระบบบันทึก และทวนสอบข้อมูลการฉายรังสี Aria หรือ MOSAIQ ได้

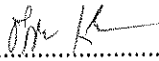
๒.๓.๑๒ ชุดโปรแกรมรองรับเครื่องฉายรังสี ๓ เครื่องโดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้


๒.๓.๑๒.๑ รองรับการนำเข้าและคำนวณโดยใช้ข้อมูล log-file จากเครื่องฉายรังสี จำนวน ๓ เครื่อง


๒.๓.๑๒.๒ รองรับการนำเข้าและคำนวณโดยใช้ข้อมูล Electronic portal imaging devices (EPIDs) จำนวน ๒ เครื่อง


๒.๓.๑๒.๓ รองรับการนำเข้าและคำนวณโดยใช้ข้อมูล Cone Beam CT (CBCT) จำนวน ๑ เครื่อง


๒.๔ ชุดระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบโปรแกรมและข้อมูลการรักษาผู้ป่วย โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายอิสระ เจียวิริยบุญญา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายธราธร ตุ้งคะสมิต)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวเกตวัลย์ รักษ์จิรวัดน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวอภิญญา จินนะ)

๒.๔.๑ มีระบบ CPU เป็นระบบ Intel Xeon Processors หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๔.๒ มีรองรับระบบปฏิบัติการ Windows ๗ Operating System หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๔.๓ มีกราฟฟิกการ์ด NVIDIA รุ่น Quadro M๔๐๐๐ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๔.๔ มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๔.๕ มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๗๖ TB RAID storage space หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓. การติดตั้ง

๓.๑ ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งระบบตรวจสอบความถูกต้องของแผนการรักษาทางรังสีและความแม่นยำถูกต้องของเครื่องฉายรังสีก่อนการฉายรังสีผู้ป่วยและตรวจวัดปริมาณรังสีผู้ป่วยระหว่างการฉายรังสีด้วยเทคนิคการฉายรังสีขั้นสูง ที่ทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีได้จัดเตรียมไว้ โดยวิศวกรจากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์ในการติดตั้งและได้ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

๓.๒ ผู้ขายจะต้องทำการเชื่อมต่อระบบนี้เข้ากับ เครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา เครื่องฉายรังสี และระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสีที่ทางโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีมีอยู่ และทำการทดสอบการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓ โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีจะตรวจรับระบบนี้ เมื่อมีการทำการทดสอบการทำงานและระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

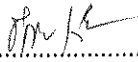
๓.๔ กรณีที่มีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลอันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งระบบนี้ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

๔. เงื่อนไขเฉพาะ


๔.๑ ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองว่าอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้มาก่อน


๔.๒ ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานจนสามารถใช้เครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี


๔.๓ ผู้ขายจะต้องทำการ Upgrade software ทุกครั้งเมื่อมีการปรับปรุงซอฟต์แวร์ใหม่ ตลอดระยะเวลาที่รับประกันเครื่อง นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบเครื่องให้แก่โรงพยาบาลฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น โดยให้ สิทธิการใช้ซอฟต์แวร์แก่โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานีโดยไม่จำกัดเวลา

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายอิสระ เจียวิริยบุญญา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายธรรธร ตุงคะสมิต)

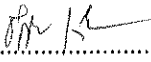
ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวเกศวลัย รักษ์จิรวัดน์)


ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวอภิชญา จินนะ)


๔.๔ ผู้ขายรับประกันความเสียหายของเครื่อง, อุปกรณ์ และ Software และอุปกรณ์ประกอบ
ทุกอย่างข้างต้นจากการใช้งานปกติ แบบ Full Warranty เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันตรวจรับ
ระบบฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นในช่วงระยะเวลารับประกัน


๔.๕ ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมดภายในระยะเวลา ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามใน
สัญญา


๔.๖ คู่มือการใช้งาน (Operating Manual) และคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual)
จำนวน ๒ ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายอิสระ เจียวิริยบุญญา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายธรรต tungคะสมิต)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวเกศวถัย รักษจิรวถมน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวอภิขญา จินนะ)