

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวางแผนการรักษาแบบแปรความเข้มเชิงปริมาตร
ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ๑ เครื่อง

๑. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับวางแผนการรักษาทางรังสีแก่ผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยสามารถวางแผนการรักษาในรังสีโฟตอนแบบสามมิติ ในเทคนิคการรักษาแบบรังสีแปรความเข้ม (IMRT Planning) และเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Radiation therapy; VMAT Planning) และรองรับการวางแผนการรักษาในรังสีอิเล็กตรอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๒.๑ ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำหรับวางแผนการรักษาทางรังสีแก่ผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยสามารถวางแผนการรักษาในรังสีโฟตอนด้วยเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT), เทคนิคแปรความเข้ม (IMRT Planning) และเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Radiation therapy; VMAT planning) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่มีศักยภาพดังต่อไปนี้

๒.๑.๑ ส่วนของ Hardware เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสม สำหรับการคำนวณวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ SQL Server และ Planning Workstation ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างต่ำดังนี้

๒.๑.๑.๑ ระบบ SQL Server จำนวน ๑ ชุด ซึ่งทำงานหน้าที่ในการสำรองข้อมูล Databases มีคุณสมบัติดังนี้

๒.๑.๑.๑.๑ Single Xeon Gold Processor ๕๑๒๒ หรือเทียบเท่า

๒.๑.๑.๑.๒ มีหน่วยความจำแบบ RAM ชนิด ECC RAM ไม่น้อยกว่า ๖๔ GB

๒.๑.๑.๑.๓ มี Hard Drives ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๘ TB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวน ๘ชุด

๒.๑.๑.๒ ระบบ Treatment Planning Workstation ซึ่งทำงานหน้าที่เป็นตัววางแผนการรักษา และปฏิบัติงาน จำนวน ๔ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

๒.๑.๑.๒.๑ Dual Intel® Xeon Gold Processor ๖๑๒๘ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

- ๒.๑.๑.๒.๒ มีหน่วยความจำแบบ RAM ชนิด RDIMM ECC ไม่น้อยกว่า ๖๔ GB หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑.๒.๓ มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB ชนิด Solid State Drive in RAID ๑ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑.๒.๔ มีกราฟฟิกแบบ Graphics – NVIDIA Quadro RTX๖๐๐๐ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑.๒.๕ มีจอแสดงผล (Monitor Display) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว
- ๒.๑.๑.๒.๖ มีแป้นพิมพ์ พร้อม Optical Mouse
- ๒.๑.๑.๒.๗ มีระบบปฏิบัติการเป็น Windows
- ๑.๒.๑.๓ ระบบปฏิบัติงานพื้นฐานของชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้
 - ๒.๑.๑.๓.๑ สามารถรองรับ DICOM Import of Images (CT, PET/CT, MR, ๔D-CT, and CBCT), ROIs, Plans, doses
 - ๒.๑.๑.๓.๒ สามารถรองรับ DICOM export to OIS, R&V systems and DICOM archives
 - ๒.๑.๑.๓.๓ สามารถทำการ Schedules backup of Patient database
 - ๒.๑.๑.๓.๔ สามารถทำการ Undo/redo for every function, including ROI actions, dose computations, optimizations etc.
- ๒.๑.๒ โปรแกรมวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วย เทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT), และเทคนิคแปรความเข้ม (IMRT Planning) สำหรับลำรังสีโฟตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑.๒.๑ โปรแกรมการวาด contouring (Patient Modeling) ซึ่งรองรับการทำ Rigid Image Registration และ Fusion สำหรับภาพ CT, CBCT, MR, and PET และรองรับการทำ Semi-manual contouring tools and model based segmentation โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๒.๑.๒.๑.๑ สามารถทำการวาด contour ได้ทั้งแบบ Manual and semi-automatic organ and target delineation tools

- ๒.๑.๒.๑.๒ มีระบบ Model-based organ delineation
- ๒.๑.๒.๑.๓ มีระบบ Atlas Based organ delineation using the clinic's patient database
- ๒.๑.๒.๑.๔ มี Intelligent ROI expansion, algebra and administration
- ๒.๑.๒.๑.๕ มี Streamlined handling of Multiple image datasets.
- ๒.๑.๒.๑.๖ มีระบบ Visualization of ROIs in ๒D and ๓D
- ๒.๑.๒.๑.๗ สามารถรองรับการทำ ๔D-CT movie function
- ๒.๑.๒.๑.๘ มีระบบ Rigid image registration and Fusion tools of Multiple image series
- ๒.๑.๒.๑.๙ สามารถรองรับภาพ CT, PET-CT, MR, CBCT, and ๔D-CT
- ๒.๑.๒.๑.๑๐ สามารถสร้าง ๔D-CT Projection ได้
- ๒.๑.๒.๒ โปรแกรมการวางแผนรักษา ซึ่งสามารถรองรับการวางแผนการรักษาแบบ External Beam Treatments สำหรับลำรังสีชนิดโฟตอน (photons beam) ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๒.๑.๒.๒.๑ มี Geometrical Beam configuration set-up tools
 - ๒.๑.๒.๒.๒ มี Patient set-up tools สำหรับ using keV-beams with
 - ๒.๑.๒.๒.๓ สามารถทำ Multiple beam sets for creation of mixed modality boost plans, including pretreated dose of any modality.
 - ๒.๑.๒.๒.๔ สามารถ pretreated dose import from any other system ตัวอย่างเช่น IMRT, Brachytherapy, เป็นต้น
 - ๒.๑.๒.๒.๕ มี Commissioning tools for modeling of CT
 - ๒.๑.๒.๒.๖ มี Tool for data preparation for Quality assurance
 - ๒.๑.๒.๒.๗ มี Bolus handling
 - ๒.๑.๒.๒.๘ มี Template support for beams, clinical goals, etc.
 - ๒.๑.๒.๒.๙ มี Plan generation protocols where the user can create structures, plans, beams, optimization setup by loading a protocol

- ๒.๑.๒.๒.๑๐ มี the dose calculation engines สำหรับรังสีโฟตอน (megavoltage photon beam) เป็นชนิด Collapsed Cone photon dose calculation engine
- ๒.๑.๒.๓ โปรแกรมวางแผนการรักษาด้วยเทคนิคสามมิติ (๓-Dimensional Conformal Radiation Therapy; ๓D-CRT) โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๑.๒.๓.๑ สามารถทำ Beam aperture with MLC and Blocks.
 - ๒.๑.๒.๓.๒ สามารถทำ shielding Blocks ได้
 - ๒.๑.๒.๓.๓ มี Tools for drawing and manipulating apertures in BEV
 - ๒.๑.๒.๓.๔ สามารถทำการ Automatic computation of Apertures based on target ROIs and OARs.
 - ๒.๑.๒.๓.๕ สามารถทำการ Merging of beams for field-in-field planning
 - ๒.๑.๒.๓.๖ มี Direct optimization of ๓D-CRT
 - ๒.๑.๒.๓.๗ สามารถ Support for all MLC equipped Elekta, Varian and Siemens LINACs.
- ๒.๑.๒.๔ โปรแกรมวางแผนการรักษาด้วยเทคนิคแปรความเข้ม (Intensity Modulated Radiation Therapy; IMRT Planning) โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๑.๒.๔.๑ สามารถทำการ Direct Optimization of Step-and-shoot segment shapes, and segment weights.
 - ๒.๑.๒.๔.๒ สามารถ Support for Sliding Window IMRT ตัวอย่างเช่น dynamic MLC
 - ๒.๑.๒.๔.๓ สามารถ Support for all MLC equipped Elekta, Varian, and Siemens LINACs
- ๒.๑.๒.๕ โปรแกรมวางแผนการรักษาด้วยเทคนิคแปรความเข้มเชิงปริมาตร (Volumetric Modulated Radiation therapy; VMAT planning) โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๑.๒.๕.๑ สามารถรองรับการทำ Direct optimization of leaf positions and arc segment weights

- ๒.๑.๒.๕.๒ สามารถ Creation of Single or Multiple arcs
- ๒.๑.๒.๕.๓ มี VMAT with constant gantry angle speed and dose rate for non-upgraded LINACs.
- ๒.๑.๒.๕.๔ สามารถ Support for all rotational arc capable LINACs from Elekta and Varian
- ๒.๑.๒.๕.๕ สามารถ Support for rotational arc capable LINAC from Siemens.
- ๒.๑.๒.๖ โปรแกรมสามารถเปรียบเทียบแผนการรักษาได้ (plan evaluation) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๒.๑.๒.๖.๑ สามารถแสดง Dose statistics and clinical goal lists
 - ๒.๑.๒.๖.๒ มี Plan Evaluation Tools.
 - ๒.๑.๒.๖.๓ มีฟังก์ชัน Dose comparison and weighted summation of imported doses from any other system
 - ๒.๑.๒.๖.๔ มีฟังก์ชัน Dose computation on alternative image sets
 - ๒.๑.๒.๖.๕ มีฟังก์ชัน Perturbed dose computations, e.g. isocenter shifts and density errors
- ๒.๑.๒.๗ โปรแกรมสำหรับการทำ QA Preparation ซึ่งสามารถทำการ Transfer the clinical plan to a phantom and recalculate dose, ทั้งแบบ either beam-by-beam หรือ for the entire plan. และสามารถ export output of Dose distribution ออกมาในรูปแบบ DICOM format
- ๒.๒ โปรแกรมพิเศษ เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการวางแผนการรักษา ในเครื่องวางแผนการรักษาแบบ ๓ มิติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ๒.๒.๑ มีโปรแกรม Fallback Planning ที่สามารถรองรับการสร้าง Additional Plans ในกรณีที่เครื่องฉายรังสีที่ได้รับการวางแผนไว้ก่อน (original machine is unavailable) แล้ว ไม่สามารถฉายรังสีได้ตามแผน (contingency situation)

โดยทำให้ผู้ป่วยสามารถได้รับการรักษาโดยเครื่องฉายรังสีอื่นในหน่วยงานได้ (another machine in department) จำนวนอย่างละ ๑ License โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๒.๒.๑.๑ มี Fallback planning using dose mimicking

๒.๒.๑.๒ ระบบสามารถทำการ Generate fallback plans โดยการใช้อย่างน้อย ๑ เครื่อง และ treatment techniques หลังจากทำการ Plan Approval ได้

๒.๒.๑.๓ สามารถทำการเปลี่ยนแผนการรักษาโดยใช้ Photon Plan ทั้งแบบ ๓D-CRT, IMRT และ/หรือ VMAT

๒.๒.๑.๔ สามารถกำหนด protocols เพื่อใช้ในการสร้าง (setup) fallback plans

๒.๒.๑.๕ Fallback plans สามารถทำการสร้างขึ้นได้อย่างอัตโนมัติ (Automatically generated) จาก protocols

๒.๒.๑.๖ มี Fallback planning สามารถทำการ Approved และนำไปใช้ในการ delivery in future fractions

๒.๒.๒ โปรแกรมรองรับการทำ AUTOMATED BREAST PLANNING จำนวนอย่างละ ๑ License ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๒.๒.๒.๑ สามารถทำการ Automatic detection of radio-opaque markers defining the breast

๒.๒.๒.๒ สามารถทำการ Automatic contouring of all the relevant target and risk organs

๒.๒.๒.๓ สามารถทำการ Automatic setup of beams, including heuristic optimization of gantry and collimator angles

๒.๒.๒.๔ สามารถทำการ Automatic creation of objective functions, optimization and segmentation setting and clinical goals

๒.๒.๔ โปรแกรมการวางแผนรักษาซึ่งสามารถรองรับการวางแผนการรักษาสำหรับลำรังสีชนิดอิเล็กตรอน (Electrons Beam) จำนวนอย่างละ ๑ License ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๒.๒.๔.๑ รองรับการทำ Forward electron treatment planning tools for electron applicators and inserts

๒.๒.๔.๒ มี Electron dose calculation engine using a Monte Carlo technique

๓. การติดตั้ง

- ๓.๑ ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องวางแผนการรักษาฯ โดยช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์การติดตั้งและผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต
- ๓.๒ นักฟิสิกส์การแพทย์ของทางบริษัทผู้ขาย ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อดูแลและให้ข้อมูลการใช้เครื่องวางแผนฯ
- ๓.๓ ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องวางแผนฯ ในห้องที่ทางโรงพยาบาลฯ เตรียมไว้เพื่อให้เครื่องวางแผนฯ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๓.๔ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการเก็บและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ของเครื่องเร่งอนุภาคฯ ที่ทางโรงพยาบาลฯ ต้องการ ใส่ลงในเครื่องวางแผนฯ นี้ ให้เรียบร้อย สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- ๓.๕ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบการเชื่อมต่อและทดสอบการรับ/ส่งข้อมูลแบบ DICOM ระหว่างระบบเครื่องวางแผนฯ และเครื่องจำลองการฉายรังสี เครื่องเอกซเรย์การฉายรังสีแบบตัดขวาง และระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลการฉายรังสีที่ทางโรงพยาบาลฯ มีอยู่ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๓.๖ กรณีที่มีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลฯ อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งเครื่องวางแผนฯ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

๔. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๔.๑ ผู้ขายจะต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ว่าผลิตภัณฑ์นี้ยังคงมีการผลิตและพัฒนาต่อไปได้ไม่น้อยกว่า ๕ ปี และยังคงมีอะไหล่สำหรับบำรุงรักษาและซ่อมแซมต่อไปได้ เพื่อให้หน่วยงานสามารถใช้งานต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยผู้ขายต้องยื่น เอกสารหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๒ ผู้ขายต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องวางแผนรักษาฯ จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีหนังสือรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยผู้ขายต้องยื่นเอกสารหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกับการ เสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๒ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพเครื่องวางแผนการรักษาฯ รวมทั้งการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้งานไม่ได้โรงพยาบาลฯ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นเป็นระยะเวลา **อย่างน้อย ๑ ปี** นับจากวันตรวจรับเครื่อง
- ๔.๓ ในช่วงระยะเวลารับประกัน ผู้ขายจะจัดส่งวิศวกรที่มีประสบการณ์และผ่านการอบรมและมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตมาตรวจเช็คเครื่องและระบบต่างๆ (preventive maintenance) อย่างน้อย ทุก ๔ เดือน ภายในระยะเวลา ๑ ปี
- ๔.๔ ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมใช้งานรุ่นใหม่ (software upgrade) ที่เสนอขายทุกครั้ง เมื่อบริษัทผู้ผลิตมีการปรับปรุงโปรแกรมใช้งานใหม่ ตลอดระยะเวลาประกัน

- ๔.๕ ผู้ขายจะต้องให้สิทธิ์การใช้โปรแกรมใช้งานที่เสนอขายแก่ทางโรงพยาบาลฯ ตลอดการใช้งาน เครื่องวางแผนการรักษาแบบแปรความเข้มเชิงปริมาตร
- ๔.๖ ในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้เครื่องวางแผนการรักษาแบบแปรความเข้มเชิงปริมาตร สามารถทำงานได้ดีตามปกติ จะกระทำโดยเร็วที่สุด ตลอดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง ผู้ขาย จะต้องจัดหาวิศวกรให้มาซ่อมภายใน ๑ วันทำการ หลังจากได้รับแจ้ง โดยที่ระยะเวลาซ่อมแซมแต่ละ ครั้ง จะไม่เกิน ๓ วันทำการ ในกรณีที่มีอะไหล่ในประเทศ และไม่เกิน ๗ วันทำการ ในกรณีที่ต้องสั่งซื้อ อะไหล่จากต่างประเทศโดยไม่รวมระยะเวลาในการดำเนินการพิธีการศุลกากร แต่หากเครื่องไม่ สามารถใช้งานได้ตามปกติในระหว่างซ่อมแซม ทางหน่วยงานอาจให้เปลี่ยนชิ้นส่วนหรือมีชิ้นส่วน สำรองทดแทน ภายในระยะเวลาที่กำหนดที่เครื่องวางแผนฯ ใช้งานไม่ได้ (down time) รวมกันแล้ว ต้องไม่เกิน ๑๕ วันทำการ ถ้าเกินผู้ขายจะต้องยืดอายุการรับประกันของเครื่องวางแผนการรักษา แบบแปรความเข้มเชิงปริมาตร เท่ากับจำนวนวันที่เกิน
- ๔.๗ ผู้ขายส่งมอบเครื่องวางแผนรักษาฯ ภายใน ๒๑๐ วัน (สองร้อยสิบวัน) นับจากวันลงนามใน สัญญา
- ๔.๘ มีคู่มือการใช้งาน (operating manual) อย่างละ ๒ ชุด
- ๔.๙ ผู้ขายจะรับผิดชอบในการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ที่สามารถใช้งานเครื่องวางแผนรักษาฯ นี้ ได้ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์