

รายละเอียดคุณลักษณะ
เครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
(Magnetic Resonance Imaging Simulator) พร้อมชุดอุปกรณ์

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องจำลองการฉายรังสีทุกส่วนของร่างกาย โดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับคลื่นวิทยุ (Radiofrequency, RF) ขนาด 1.5 เทสลา เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพสูง ใช้สำหรับการถ่ายภาพทางรังสีวิทยาและจำลองการรักษาทางรังสีรักษา สามารถสร้างภาพแบบ coronal, sagittal, axial, และภาพสามมิติ (Three Dimension) ในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งโปรแกรมในการตรวจรักษา เช่น โปรแกรมการตรวจบริเวณสมอง ศีรษะ และลำคอ ช่องท้อง และอุ้งเชิงกราน เป็นต้น

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1. ระบบแม่เหล็กหลัก (Main magnet system)

- 1.1 เป็นระบบแม่เหล็กชนิดตัวนำยิ่งยวด (Superconducting magnet) โดยมีความเข้มสนามแม่เหล็กในการใช้งานไม่น้อยกว่า 1.5 เทสลา
- 1.2 มีระบบควบคุมเส้นแรงสนามแม่เหล็ก (Shielding) ชนิด Active shielding โดยมีขอบเขตของเส้นแรงสนามแม่เหล็กขนาด 5 เกาส์ อยู่ภายในห้อง MRI ที่กำหนดเท่านั้น
- 1.3 มีความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (Magnetic homogeneity) ไม่เกิน 0.75 ppm ภายในปริมาตรทรงกลม 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 1.4 มีระบบปรับความสม่ำเสมอของแม่เหล็กแบบอัตโนมัติ (Auto shimming system หรือ Auto calibration หรือ Patient specific automated shim)
- 1.5 ใช้ระบบหล่อเย็น ใช้ฮีเลียมเหลว มีอัตราการระเหย 0 ลิตร/ชั่วโมง (Zero boil-off) หรือเป็นระบบ fully sealed
- 1.6 ช่องอุโมงค์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 ซม (ระยะระหว่างฝาครอบของเครื่อง)
- 1.7 มีระบบการเก็บเสียงด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อลดเสียงการทำงานของเครื่องระหว่างการตรวจ

2. ระบบสนามแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient system)

- 2.1 ให้ความแรงของสนามแม่เหล็ก (Maximum amplitude) ในทุกระนาบขนาดไม่น้อยกว่า 33 mT/m
- 2.2 ให้อัตราของการปรับความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาดในทุกระนาบได้สูงสุด (Maximum slew rate) ไม่น้อยกว่า 120 T/m/s
- 2.3 มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุด Gradient ได้ในแต่ละแนวแกน โดยมีแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 800 โวลต์ (Volt) และกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 625 แอมแปร์ (Ampere)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)
 ๑๕๑๑๑๑๑๑๑๑

.....
 (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)
 ๑๕๕๑๑๑๑๑

.....
 (นายกิตติพล เดชะวรกุล)
 ๑๕๕๑๑๑๑๑

.....
 (นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)
 ๑๕๕๑๑๑๑๑

.....
 (นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)
 ๑๕๕๑๑๑๑๑

2.4 มีเสถียรภาพในการใช้งานสำหรับสร้างภาพ (Scanning) อย่างต่อเนื่องที่ดี (Duty Cycle 100%)

3. ระบบคลื่นวิทยุที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า (RF System)

3.1 ภาควงส่งสัญญาณ (RF Transmit) มีความละเอียดของสัญญาณสูงสุด (Amplitude resolution) ไม่น้อยกว่า 16 bits

3.2 ภาควงส่งสัญญาณมีความแรงของพลังงานสูงสุด (Maximum output power) ไม่น้อยกว่า 16 kW

3.3 ภาควงรับสัญญาณเป็นระบบ Digital broadband มีจำนวนช่องรับสัญญาณแบบไม่จำกัดจำนวนช่องรับสัญญาณ (Channel independent) หรือแบบ Direct RF technology ที่มีช่องรับสัญญาณ (Received channel) ไม่น้อยกว่า 32 channel หรือดีกว่า

3.4 ตัวเปลี่ยนสัญญาณ Analog-to-Digital Converter (ADC) อยู่ภายในขดลวดรับสัญญาณ (RF Coil) หรืออยู่ภายในอุโมงค์

3.5 ระบบส่งสัญญาณไปยังระบบประมวลผลภาพ (Reconstructor) เป็นชนิด fiber optic หรือเป็นระบบ digital

3.6 มีระบบควบคุมการดูดกลืนความร้อน (Specific Absorption Rate, SAR) แก่ผู้ป่วย

4. ขดลวดรับสัญญาณ (RF Coil)

มีขดลวดรับสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.1 Transmit/Receive system body coil ติดตั้งอยู่ในอุโมงค์ 1 ชุด

4.2 Posterior Array (PA) มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 32 ช่องสัญญาณ 1 ชุด

4.3 Anterior Array มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ 1 ชุด

4.4 Head or Head&Neck coil มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 20 ช่องสัญญาณ 1 ชุด

4.5 Flexible coil ขนาด เล็ก หรือ กลาง และ ใหญ่ อย่างน้อย 2 ขนาด 1 ชุด

5. ระบบเตียงผู้ป่วย (Patient table)

5.1 เตียงชนิดถอดได้ (Detached Table/Tabletop) และสามารถปรับเลื่อนเตียงแนวสูง-ต่ำได้ เพื่อจัดผู้ป่วยได้สะดวก

5.2 สามารถเลื่อนเพื่อทำการสแกน whole body imaging โดยมี scanning range ได้ไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร

5.3 สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 227 กิโลกรัม โดยไม่มีการเปลี่ยนระดับความสูง (sag) เมื่อเลื่อนเตียงเข้าอุโมงค์ตรวจจนสุดระยะ หรือมีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและตรวจสอบได้ง่าย

5.4 กรณีเกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้องมีระบบที่สามารถนำผู้ป่วยออกจากเครื่องได้

5.5 พื้นเตียงสองชนิด ประกอบด้วย

5.5.1 พื้นเตียงที่รองรับการตรวจผู้ป่วยเพื่อการวินิจฉัยทั่วไป

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กฤษณะ แฉว
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แฉว)
15/06/2565

อมรพร
(นายแพทย์อมรพร เชื้อจักร)
05/06/2565

กัทธนะ
(นายกิตติพล เดชวารกุล)
05/06/2565

ชนิดดา
(นางสาวชนิดดา อินทนิษฐ์)
05/06/2565

จันทิชา
(นางสาวจันทิชา คันธวงค์)
05/06/2565

5.5.2 พื้นเตียงชนิดแบนราบ (MRI compatible) ทำจากวัสดุที่สามารถเข้า MRI ได้ และสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ยึดตรึงสำหรับงานทางด้านรังสีรักษา ที่ทำการจัดซื้อในครั้งนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

6. อุปกรณ์สำหรับจับสัญญาณ vital sign จากผู้ป่วย

- 6.1 มี Respiratory trigger เพื่อใช้สำหรับ pulse sequence ที่เป็น free breathing
- 6.2 มี Vector Cardiogram Gating (VCG) หรือดีกว่า เพื่อใช้ร่วมกับ function การตรวจหัวใจและหลอดเลือด
- 6.3 มี Peripheral Pulse Unit (PPU) ชนิด wireless หรือ ชนิด wire สำหรับการตรวจระบบหัวใจหลอดเลือด
- 6.4 มีระบบบันทึกเสียงเพื่อการให้ผู้ป่วยทำตามคำสั่ง (Auto voice)

7. ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน

เป็นชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานในการตรวจผู้ป่วยและใช้สร้างภาพอวัยวะที่ทำการตรวจโดยสามารถทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน (Multi-tasking) และสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า งานดังต่อไปนี้คือ Patient pre-registration, Patient registration, Scanning, Image reconstruction, Image viewing, Post processing, Filming, Data storage พร้อมโปรแกรมการใช้งานในการตรวจร่างกายผู้ป่วยในส่วนต่าง ๆ ได้ทั้งร่างกาย

7.1 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการตรวจผู้ป่วย (Host computer system)

- 7.1.1 เป็นแบบ Multiprocessors อย่างน้อย 2 ตัวหรือชนิด 4 Cores หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.4 GHz
- 7.1.2 หน่วยความจำ RAM สำหรับระบบการสร้างภาพ ไม่น้อยกว่า 64 GB หรือดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต
- 7.1.3 มีความจุของ Hard disk สำหรับ Image, System Software และ Data Base ไม่น้อยกว่า 480 GB ชนิด SSD หรือดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต
- 7.1.4 มี CD-RW Drive ซึ่งสามารถลบและบันทึกข้อมูลใหม่ได้และ ระบบเก็บภาพลง DVD
- 7.1.5 สามารถถ่ายภาพลงบนฟิล์มตามมาตรฐาน DICOM ได้
- 7.1.6 มีความสามารถในการประมวลผลภาพ (reconstruction) ในขณะที่มีการสร้างภาพ (scanning) ได้
- 7.1.7 มีจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว สำหรับ 1 จอ มีความละเอียดของภาพ 1920x1200 จุด หรือดีกว่า และ Key board พร้อม laser mouse
- 7.1.8 ชุดสำรองไฟฟ้า (UPS) สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที กรณีไฟดับหรือขัดข้อง
- 7.1.9 มีระบบติดต่อสื่อสารสองทางกับผู้ป่วย (Intercom system)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

..... กฤษณะ นาน อัมรินทร์ กิติพงษ์ หนักต จันทน์
(แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)	(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)	(นายกิตติพล เดชะวรกุล)	(นางสาวบัณฑิตา อินทนิษฐ์)	(นางสาวจันทน์จริน คันธะวงศ์)

7.1.10 รองรับมาตรฐานของ DICOM 3.0 ได้อย่างสมบูรณ์แบบโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ซึ่งสามารถรับส่งข้อมูลกับระบบสารสนเทศของงานรังสีรักษาที่มีอยู่เดิม (ARIA และ RaySearch) และระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACs) ผ่านเครือข่ายของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

- DICOM Storage
- DICOM Verification
- DICOM Print
- DICOM Storage Commitment
- DICOM Multi Frame (Network Transfer)
- DICOM MWM (Modality Worklist Management)
- DICOM Query/Retrieve
- DICOM MPPS (Modality Performed Procedure Step)

7.2 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการดูภาพ และวิเคราะห์ข้อมูล

คอมพิวเตอร์ระดับ Workstation ชนิด Standalone ซึ่งมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

7.2.1 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการดูภาพ และวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 1 ชุด

7.2.1.1 เป็นแบบ Multiprocessors ชนิด Quad Core หรือดีกว่า หรือให้เป็นเทคโนโลยีรุ่นปัจจุบันล่าสุดที่โรงงานของผู้จำหน่ายผลิต ณ วันส่งมอบสินค้า

7.2.1.2 มี Hard disk แบบ SSD สามารถเก็บข้อมูลรวมได้ไม่น้อยกว่า 1 TB หรือดีที่สุดในของบริษัทผู้ผลิต

7.2.1.3 มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่น้อยกว่า 64 GB

7.2.1.4 มีจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว สำหรับ 2 จอ มีความละเอียดของภาพ 1920x1200 จุด หรือดีกว่าพร้อมทั้งรองรับมาตรฐานเอกซเรย์ทางการแพทย์ (Medical grade) และ Key board พร้อม mouse

7.2.1.5 มี CD-RW Drive ซึ่งสามารถลบและบันทึกข้อมูลใหม่ได้และ ระบบเก็บภาพลง DVD

7.2.1.6 มีสภาวะแวดล้อมการทำงานที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User interface) เดียวกันกับที่ชุดควบคุมการทำงาน (Operator console) หรือให้เป็นเทคโนโลยีรุ่นปัจจุบันล่าสุดที่โรงงานของผู้จำหน่ายผลิต ณ วันส่งมอบสินค้า

7.2.1.7 ซอฟแวร์ที่ใช้ต้องเป็นชุดเดียวกันกับที่ติดตั้งบนชุดควบคุมการทำงาน (Operator console) เป็นอย่างน้อย และมีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์และสร้างภาพขึ้นมาใหม่จากข้อมูลภาพ MRI ที่มีอยู่เดิม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

..... อรรถกฤษณ์ อัครกฤษณ์ กิตติพล หนัก จันจิรา
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)	(นายแพทย์อัครกฤษณ์ เชื้อจักร)	(นายกิตติพล เดชะวรกุล)	(นางสาวบัณฑิตา อินทนิษฐ์)	(นางสาวจันจิรา คันธะวงค์)

- สามารถใช้งานแบบ Multi-Modalities (เช่น MR, CT, PET-CT, X-Ray และ Digital Subtraction Angiography) และสามารถเชื่อมต่อเพื่อรับและส่ง ข้อมูลภาพที่มีอยู่ในระบบ PACS ของฝ่ายรังสีวิทยาได้
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพ Three Dimension สำหรับสร้างภาพแบบ เป็น Volume Rendering (VR) หรือ MIP หรือ Min ตลอดจนสามารถ Reformat ข้อมูลภาพ Three Dimension ให้เป็นระนาบอื่นตามที่ต้องการได้
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการตรวจ Perfusion Weighted Imaging -ของสมองแบบฉีดสารเปรียบต่าง (DSC) เพื่อที่ใช้หาค่า Cerebral Blood Volume (CBV) Cerebral Blood Flow (CBF) Mean Transit Time (MTT) และ Time to Peak (TTP) โดยใช้ค่า Vascular Input Function เข้า ร่วมด้วยเพื่อให้ได้ค่าแบบ Quantification
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจ Spectroscopy ของสมอง อีกทั้งยังสามารถสร้างภาพแบบ Metabolite Map รวมไปถึงวัดค่าแบบ อัตราส่วน (Ratio) ของสารได้
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการตรวจ Diffusion Tensor Imaging อีกทั้งยังสามารถสร้างภาพแบบ Apparent Diffusion Coefficient (ADC) และ Fractional Anisotropic (FA)
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการตรวจ Fiber tracking เพื่อใช้ดู multiple white matter tracts และสามารถซ้อนภาพที่ได้กับข้อมูลภาพของ สมองแบบ 3 มิติได้ (Fusion)
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการตรวจแบบ Dynamic Study ของ ตับ เต้านม ตลอดจนต่อมลูกหมาก โดยสามารถแสดงกราฟความเข้มของคอนทราสต์ที่เวลาต่างๆกันได้
- มีซอฟต์แวร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการตรวจ MR Oncology โดยสามารถ ทำ Automatic Multi-Modality comparison correlation and registration

7.2.1.8 สนับสนุนระบบการทำงานของภาพแบบ DICOM 3 format (import, store, export, query, retrieve และ print) และ DICOM SR โดยสามารถรับส่งข้อมูล กับระบบสารสนเทศของงานรังสีรักษาที่มีอยู่เดิม (ARIA และ RaySearch) และ ระบบจัดเก็บภาพทางการแพทย์ (PACs) ผ่านเครือข่ายของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

7.2.1.9 Keyboard พร้อม mouse ชนิด laser mouse ครบทุกชุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

..... นายแพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร นายกิตติพล เดชชวรกุล นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์ นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์
--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

7.2.1.10 ชุดสำรองไฟฟ้า (UPS) สำรองไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 30 นาที

7.3 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างภาพ (Reconstruction Computer)

7.3.1 เป็นระบบ Processor ชนิด Intel® Xenon® processors X 2 หรือ 12 cores x2 หรือดีกว่า และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 2.5 GHz หรือดีที่สุดในมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

7.3.2 มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 64 GB หรือดีที่สุดในมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

7.3.3 ขนาดความจุของ Hard disk ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 480 GB SSD หรือดีที่สุดในมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

7.3.4 มีความเร็วในการประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 40,404 ภาพต่อวินาที หรือดีที่สุดในมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ที่ความละเอียด 256 x 256 full FOV

7.3.5 มีความสามารถที่จะประมวลผลภาพได้ในขณะที่กำลังสแกนและระบบสร้างภาพ

8. เทคนิคการสร้างภาพ (Scan System)

8.1 Field of View สูงสุด (Maximum FOV) ไม่น้อยกว่า 50 x 50 x 50 เซนติเมตร

8.2 มี Acquisition matrix สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,024 x 1,024 matrix

8.3 มีความหนาของสไลด์ที่บางที่สุด (Minimum slice thickness) สำหรับภาพ Two dimensional image หนาไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร

8.4 มีความหนาของสไลด์ที่บางที่สุด (Minimum slice thickness) สำหรับภาพ Three dimensional image หนาไม่เกิน 0.1 มิลลิเมตร

9. โปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้

9.1 สามารถเลื่อนผู้ป่วยสู่ isocenter ภายในการกดเพียงปุ่มเดียว

9.2 สามารถตรวจแบบ multi sequence, multi station ในการ planning, viewing และ processing ได้

9.3 เครื่องสามารถตั้งทำการ post processing แบบอัตโนมัติพร้อมไปด้วยกันกับการเก็บข้อมูล เช่น diffusion, perfusion และ Three Dimensional volume เป็นต้น

9.4 มีระบบ Automatic coil selection สำหรับเลือก coil อัตโนมัติในการตรวจส่วนต่างๆ

9.5 มีระบบสแกนด้วยเทคนิค Parallel Acquisition ซึ่งสามารถสั่งให้ทำงานได้กับ coil ที่ใช้ในการสแกน โดยสามารถช่วยให้การสแกนส่วนต่างๆ ของร่างกายเร็วขึ้นได้ และทำงานในทุกทิศทางของการสแกน หรือเทียบเท่า

9.6 โปรแกรมสำหรับงานด้านรังสีรักษา ประกอบด้วยอย่างน้อยโปรแกรมหาดังต่อไปนี้

9.6.1 โปรแกรมสร้าง pseudo CT number หรือ MRCAT หรือ CT synthesis หรือ Synthetic CT

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

.....
(นายแพทย์อมรวิทย์ เชื้อจักร)

.....
(นายกิตติพล เดชชวรกุล)

.....
(นางสาวปณิตดา อินทนิษฐ์)

.....
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- 9.6.2 โปรแกรมสร้าง Digitally Reconstructed Radiograph (DRR)
- 9.6.3 โปรแกรมสำหรับลด Image distortion
- 9.6.4 โปรแกรมสำหรับ Motion correction
- 9.6.5 โปรแกรมสำหรับ Metal artifacts reduction

10. โปรแกรมสำหรับการใช้งาน

10.1 โปรแกรมสำหรับการใช้งาน

มี MR Pulsed Sequences และ Software ในการวิเคราะห์ สำหรับการตรวจได้ครบทุกส่วนของร่างกายได้แก่ Neurology, Angiography, Cardio, Body, Musculoskeleton, Pediatric, Whole Body หรือเทียบเท่า ประกอบไปด้วย

- 10.1.1 Two Dimension Spin Echo: Conventional, Fast Spin Echo หรือ TSE หรือเทียบเท่า
- 10.1.2 Two Dimension Turbo Field Echo, 3DTurbo Field Echo, Fast Field Echo หรือเทียบเท่า
- 10.1.3 Inversion Recovery (IR) Technique ได้แก่ FLAIR (ใน T1 และ T2 และ Echo Planar Imaging) รวมถึง Fast STIR, Double IR และรวมถึงเทคนิคใหม่ที่พัฒนา และผ่านการทดลองให้ใช้ได้เรียบร้อยแล้ว
- 10.1.4 Dynamic Three Dimension
- 10.1.5 Echo Planar Imaging (EPI): Single shot, multi shot, SE EPI, GRE EPI หรือเทียบเท่า
- 10.1.6 Real Time Interactive Scout
- 10.1.7 Diffusion Weighted Imaging (DWI) and Diffusion Tensor Imaging (DTI)
- 10.1.8 Susceptibility Weighted Imaging (SWI)
- 10.1.9 มีเทคนิค Synthetic MRI ที่สแกนได้หลายคอนทราสต์ คือ T1 T2 PD T1FLAIR T2 FLAIR และ STIR ในการสแกนเพียงครั้งเดียว เพื่อลดเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการสแกนสมอง อีกทั้งข้อมูลภาพที่ได้สามารถนำมาสร้างภาพแบบ T1map T2map และ PDmap ได้อีกด้วย
- 10.1.10 Three Dimension TSE with Variable Flip Angle หรือเทียบเท่า
- 10.1.11 Balanced Sequence / True Fisp/ FIESTA
- 10.1.12 MR angiography: Two Dimension/Three Dimension TOF, Two Dimension/Three Dimension Phase contrast, Three Dimension /Four Dimension หรือ Dynamic Contrastd MRA
- 10.1.13 Parallel acquisition Imaging

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

.....
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

.....
(นายกิตติพล เดชวารกุล)

.....
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

.....
(นางสาวจันจิรา คันธวงค์)

- 10.1.14 Motion Correction Technique ทูกระนาบ
- 10.1.15 Fat and water separation โดยเทคนิค Dixon
- 10.2 โปรแกรมสำหรับการใช้งานเฉพาะ
- 10.2.1 โปรแกรมการใช้งาน Neuro Suite
- 10.2.1.1 Motion correction ทูกระนาบ
- 10.2.1.2 ชุดการสร้างภาพ Temporal bone ที่สามารถสร้างภาพกระดูกหูชั้นใน
- 10.2.1.3 ชุดคำสั่ง Three Dimension isotropic Volume high resolution
- 10.2.1.4 ชุดคำสั่ง Double Inversion Recovery protocol
- 10.2.1.5 โปรแกรมการตรวจแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยคือสามารถทำ Auto Position, Auto Align, Auto Coverage, Inline MPR เป็นต้น หรือเทียบเท่า
- 10.2.1.6 Two Dimension และ Three Dimension mFFE หรือ MERGE หรือ MEDIC สำหรับ T2 weight C-spine axial เพื่อแก้ไข CSF pulsations และ Blood flow artifact
- 10.2.1.7 โปรแกรม EPI sequences สำหรับ diffusion, perfusion พร้อม Dynamic Analysis software ที่สามารถคำนวณ ADC maps, Time-to-Peak maps for perfusion analysis.
- 10.2.1.8 โปรแกรม Diffusion weighted imaging ซึ่งสามารถใช้ b-values ได้หลายค่า b-values ใน orthogonal directions และ DTI
- 10.2.1.9 โปรแกรม Three Dimension Myelograms
- 10.2.1.10 มีเทคนิคการตรวจแบบ non-contrasted enhanced perfusion study ทั้งแบบ Two Dimension และ Three Dimension (Two Dimension and Three Dimension ASL) สำหรับการศึกษากาโรไลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงเนื้อสมองโดยไม่ฉีดคอนทราสต์ พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถนำข้อมูลที่ได้ออกมาคำนวณหาค่า Cerebral Blood Flow (CBF) ได้ หรือเทคนิคที่ให้ผลลัพธ์เทียบเท่า
- 10.2.1.11 โปรแกรม Susceptibility Weighted Image (SWI)
- 10.2.1.12 โปรแกรม Acoustic noise reduction สำหรับลดระดับเสียงรบกวน
- 10.2.1.13 โปรแกรม diffusion TSE หรือ RESOLVE หรือ DWI PROPELLER MB เพื่อลด distortion และ susceptibility effect ในสมอง
- 10.2.1.14 โปรแกรม Spectroscopy

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กฤษณะ กอ
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อรรถ
(นายแพทย์อรรถ ธีชัย)

กฤษณะ
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

ชนัดดา
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จันทิมา
(นางสาวจันทิมา คันธะวงศ์)

10.2.1.15 โปรแกรม Dynamic Contrast Enhancement

10.2.2 โปรแกรมการใช้งาน Angio Suite

10.2.2.1 โปรแกรม Contrast-enhanced MRA

- Three Dimension contrast-enhanced MRA protocols
- Dynamic CE-MRA for Three Dimension imaging
- Automatic/manual Two Dimension bolus tracking

10.2.2.2 โปรแกรม Non-contrast-MRA และ venography

- ชุดคำสั่ง Two Dimension and Three Dimension Time-of-Flight (ToF)
- ชุดคำสั่ง Triggered Two Dimension ToF sequences
- ชุดคำสั่ง Two Dimension/Three Dimension Phase Contrast
- ชุดคำสั่ง MR venography with Two Dimension/Three Dimension ToF และ Phase-Contrast
- Ramped RF Pulse หรือ TONE
- Magnetization Transfer Contrast
- Image processing tools: MPR, MIP, MinIP, and 3D SSD (Multiplanar Reconstruction, Maximum Intensity Projection, Minimum Intensity Projection, Shaded Surface Display)
- โปรแกรม สำหรับการตรวจ Non contrast MRA TSE-based หรือ Inhance Three Dimension DeltaFlow

10.2.3 โปรแกรมการใช้งาน Cardio Suite

10.2.3.1 Basic cardiac sequence including IR pulse

10.2.3.2 Cardiac views ที่สามารถสร้างภาพ bFFE หรือ Black Blood หรือ TFE และ แสดงภาพ short axis, four-chamber and two-chamber views หรือ เทียบเท่า

10.2.3.3 เทคนิค Breath-hold และ free breathing สำหรับสร้างภาพ blood, vascular structures และ cardiothoracic anatomy

10.2.3.4 Cine techniques (TFE และ bFFE หรือ FIESTA Cine)

10.2.4 โปรแกรมการใช้งาน Body Suite

10.2.4.1 Fat-water separation

10.2.4.2 โปรแกรม Volume Interpolated GRE หรือเทียบเท่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ณัฐพร แสง
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อัมรินทร์
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิติพล
(นายกิติพล เดชะวรกุล)

ชนิดดา
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จันจิรา
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- 10.2.4.3 Motion correction Technique ทูกระนาบ
- 10.2.4.4 MRCP และ MR Urography
- 10.2.4.5 Colonography bright / dark lumen
- 10.2.4.6 High resolution T1, T2 สำหรับ Prostate และ Cervix
- 10.2.4.7 ชุดคำสั่ง Three Dimension isotropic T2
- 10.2.4.8 โปรแกรม Diffusion – weight for high resolution สำหรับ whole Body และ Diffusion แบบ small FOV high resolution
- 10.2.4.9 สามารถทำ Whole body imaging
- 10.2.4.10 มีโปรแกรม Dynamic Contrast Enhancement ใช้สำหรับการตรวจอย่างน้อย prostate และคำนวณค่า parameters ต่างๆได้ เช่น permeability หรือ k-trans, Kep, initial area under curve, extracellular extravascular volume fraction และแสดงภาพสีได้
- 10.2.4.11 In-plane radial sampling using a fat-suppressed spoiled-GRE T1 weighted sequence หรือเทียบเท่า
- 10.2.5 โปรแกรมการใช้งาน Ortho Suite
 - 10.2.5.1 Motion correction Technique ในทูกระนาบ
 - 10.2.5.2 โปรแกรม Composing สำหรับการสร้างภาพ Whole spine
 - 10.2.5.3 โปรแกรม Volume Interpolated GRE หรือเทียบเท่า
 - 10.2.5.4 โปรแกรมสำหรับแก้ไข artifact จาก Metallic implant สำหรับการสร้างภาพ T1-weighted, T2-weighted, proton density และ STIR contrast หรือ Metallic Artifact Reduction
 - 10.2.5.5 ชุดคำสั่ง Three Dimension isotropic high resolution
- 10.2.6 โปรแกรมการใช้งาน Breast Suite
 - 10.2.6.1 โปรแกรม Diffusion-weighted สำหรับ Breast
 - 10.2.6.2 โปรแกรม Two Dimension/Three Dimension high resolution
 - 10.2.6.3 โปรแกรม Volume Interpolated GRE หรือเทียบเท่า
 - 10.2.6.4 โปรแกรม DIXON technique
- 10.2.7 ภายในห้องมีระบบแสง สี เสียง ที่ถูกออกแบบมาเพื่อลดความกังวลของผู้ป่วยเมื่อเข้ามาในห้องเพื่อทำการตรวจวินิจฉัยต่างๆ สำหรับ Ambient experience ในห้อง MRI ประกอบด้วย
 - 10.2.7.1 Audio system ระบบเสียงคุณภาพสูงภายในห้อง MRI

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วิมลดา แสง
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อัมรินทร์
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิตติพล
(นายกิตติพล เดชวารกุล)

ชนิดดา
(นางสาวปณิตดา อินทนิษฐ์)

สังวาล
(นางสาวจันจิรา คันธวงค์)

- 10.2.7.2 Ceiling lighting element ระบบแสงไฟติดบนฝ้าเพดานอยู่บริเวณกลางห้อง หรือเทียบเท่า
- 10.2.7.3 Integrated coil cabinets ชุดตู้วางอุปกรณ์รับสัญญาณ (coil) แบบฝังในผนัง หรือเทียบเท่า
- 10.2.7.4 Dynamic LED 'Ambient Light' ระบบไฟ LED ติดบริเวณขอบฝ้าเพดาน สามารถปรับความเข้มแสงและสีได้ด้วยระบบปรับติดผนัง (wall dimmer) หรือระบบ touch screen หรือเทียบเท่า
- 10.2.7.5 Floor island หรือเทียบเท่า

11 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานอย่างน้อย ดังนี้

- 11.1 เครื่องวัดความเข้มสนามแม่เหล็กแบบพกพา (Gauss Meter) จำนวน 1 ชุด
- 11.2 อุปกรณ์ตรวจวัดโลหะ (Handhold metallic detector) จำนวน 1 ชุด
- 11.3 เครื่องตรวจจับโลหะแบบเดินผ่าน (Walk through metal detector) ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร สำหรับให้เพียงคนไข้วานได้ จำนวน 1 ชุด
- 11.4 ชุดสำรองไฟฟ้า (UPS) ชนิด True On Line สำรองไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 15 นาที และต้องมีขนาดที่สูงกว่า Power รวมของเครื่องขณะ Scan ที่เพียงพอกับระบบเครื่องทั้งหมด จำนวน 1 ชุด
- 11.5 ชุดอุปกรณ์หูฟังสำหรับผู้ป่วยฟังเพลง เพื่อลดความกังวลระหว่างการตรวจและติดต่อสื่อสารกับผู้ป่วย จำนวน 1 ชุด
- 11.6 เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ (MRI compatible vital monitor) ตามมาตรฐานการดมยาสลบ โดยให้มีเครื่องวัดคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (Entidal CO2) คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO2) และความดันโลหิตแบบภายนอก (Non Invasive BP) ของร่างกายผู้ป่วยได้ สำหรับ เด็ก เล็ก เด็กโต ผู้ใหญ่ จำนวน 1 ชุด
- 11.7 ระบบถ่ายทอดสัญญาณวิดีโอสำหรับเครื่องตรวจแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย พร้อมทั้งจอภาพชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว สำหรับติดตั้งในห้องควบคุมเป็นจอภาพที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพที่อยู่ในห้อง MRI รวมถึงเชื่อมต่อกับระบบเครื่องดมยาสลบ จำนวน 1 ชุด
- 11.8 เครื่องดมยาสลบชนิดเข้าห้องตรวจ MRI (MRI Compatible) ได้ ที่ผ่านการพิจารณาจากทีมวิสัญญีแพทย์แล้ว จำนวน 1 ชุด
- 11.9 อุปกรณ์สำหรับการใส่ท่อช่วยหายใจสำหรับ MRI (MRI compatible Laryngoscope and blade) ทุกขนาด 1 ชุดพร้อมหูฟัง สำหรับ MRI (MRI compatible stethoscope) จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)

.....
 (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

.....
 (นายกิตติพล เดชวรกุล)

.....
 (นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

.....
 (นางสาวจันจิรา คันธวงค์)

11.10	เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือด (Infusion pump MRI compatible) ที่ผ่านการพิจารณาจากทีมวิสัญญีแพทย์แล้ว	จำนวน 1 ชุด
11.11	เครื่องดูดเสมหะสำหรับ MRI (MRI compatible suction)	จำนวน 1 ชุด
11.12	MRI Cylinder Cart with Du-O-Vac Plus, 50 PSI Regulator, Flowmeter & E Cylinder	จำนวน 1 ชุด
11.13	อุปกรณ์ครอบเครื่องให้สารน้ำ อย่างน้อย 4 ช่อง (MRI Guard)	จำนวน 1 ชุด
11.14	เครื่องฉีดสารเพิ่มความแตกต่างของเนื้อเยื่อ (Dual Injector) สำหรับเครื่องMRI พร้อม syringe 50 ชุด	จำนวน 1 ชุด
11.15	รถหัตถการสำหรับ MRI (MRI compatible)	จำนวน 1 คัน
11.16	เสาสำหรับแขนสารน้ำสำหรับ MRI (MRI compatible IV pole)	จำนวน 1 เสา
11.17	Wheelchair MRI compatible	จำนวน 1 คัน
11.18	รถเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (MRI compatible)	จำนวน 1 ชุด
11.19	อุปกรณ์ในการช่วยเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (pad slide)	จำนวน 1 ชิ้น
11.20	ชุดกล้องวงจรปิด 2 มุมมอง สำหรับห้อง MRI (CCTV System for MRI Systems)	จำนวน 1 ชุด
11.21	Laser แบบ 3 ตำแหน่ง เป็นชนิด MR Compatible ยี่ห้อ LapLaser หรือเทียบเท่า สำหรับการจัดทำผู้ป่วย	จำนวน 1 ชุด
11.22	Phantom สำหรับการประกันคุณภาพของ ACR MRI phantom	จำนวน 1 ชุด
11.23	อุปกรณ์ยึดตรึงผู้ป่วยแบบ MR Compatible ซึ่งประกอบด้วย	
11.23.1	Based plate	จำนวน 1 ชุด
11.23.2	S-type Overlay	จำนวน 1 ชุด
11.23.3	Loc-bar	จำนวน 3 ชุด
11.23.4	หมอน Silverman head and neck support	จำนวน 1 ชุด
11.23.5	หมอน Timo headrests	จำนวน 1 ชุด
11.23.6	อุปกรณ์ยึดตรึงเข่า (Knee support)	จำนวน 1 ชุด
11.23.7	อุปกรณ์ยึดตรึงเท้า (Foot support)	จำนวน 1 ชุด
11.23.8	Vacuum bag	
11.23.8.1	ขนาดเล็ก ขนาด25x50 cm (Nylon)	จำนวน 3 ชุด
11.23.8.2	ขนาดกลาง ขนาด70x70 cm (Nylon)	จำนวน 3 ชุด
11.23.9	Wing board	จำนวน 1 ชุด
11.23.10	SBRT frame พร้อมชุดอุปกรณ์ยึดตรึง	จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว) (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร) (นายกิตติพล เดชะวรกุล) (นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์) (นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

11.23.11	Shoulder retractor	จำนวน 1 ชุด
11.23.12	Marker สำหรับกำหนดตำแหน่งอ้างอิง	จำนวน 2 ชุด
11.23.13	SRS set	จำนวน 1 ชุด
11.23.14	SRS mask	จำนวน 10 ชุด
11.24	MRI brachytherapy applicator	
11.24.1	Interstitial Plastic needles with mandrin, 2.0 mm diameter, length 200 mm and Required Accessories 10 needles	จำนวน 1 ชุด
11.24.2	Titanium needle (MR compatible) 10 needles	จำนวน 1 ชุด
11.25	ถังดับเพลิง สำหรับ MRI (MRI compatible fire extinguisher)	จำนวน 1 ชุด
11.26	เครื่องตรวจวัดปริมาณออกซิเจนสำหรับห้อง MRI (self-contained Oxygen monitoring system) และปริมาณ He โดยแสดงผลที่ห้องควบคุมหรือห้องเครื่องได้	จำนวน 1 ชุด
11.27	เก้าอี้หนังแบบปรับระดับได้ พร้อมที่รองศีรษะ (Headrest) สามารถปรับระดับความสูงได้ (Pneumatic height adjustment) พร้อมระบบ Live back สามารถปรับความลึกของเบาะ seat depth, seat angle (forward, upright, recline) มีระบบ Lumbar support ที่สามารถปรับ Lumbar height, Lower back firmness, Upper back force, Variable back stop สามารถปรับระดับที่วางแขนได้ (Arm height, Arm width, Arm pivot) แทนวางเก้าอี้เป็นอลูมิเนียมห้าขา พร้อมล้อเลื่อน หรือเทียบเท่า	จำนวน 5 ตัว
11.28	รถเข็นพลาสติกชนิดแข็งแรงทนทานไม่มีโลหะสำหรับใส่อุปกรณ์	จำนวน 1 ชุด
11.29	ม่านบังตาระบบไฟฟ้าปิดหน้าต่างกระฉกระหว่างห้องตรวจและห้องควบคุม	จำนวน 1 ชุด
11.30	เครื่องฟอกอากาศระบบ HEPA filter และสามารถกรองฝุ่น PM 2.5 พร้อมจอแสดงปริมาณฝุ่น PM 2.5 สำหรับพื้นที่ไม่น้อยกว่า 35 ตารางเมตร	จำนวน 2 ชุด
11.31	รถพร้อมอุปกรณ์ทำความสะอาด MR compatible (ครบชุด)	จำนวน 1 ชุด

12 การติดตั้งและสถานที่ติดตั้ง

- 12.1 บริษัทผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ดำเนินการปรับปรุงและจัดทำห้องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งตกแต่งภายในให้สวยงามพร้อมใช้งานได้ทั้งระบบ รวมถึงระบบไฟฟ้า(มีระบบสายไฟฉุกเฉิน ในกรณีไฟฟ้าดับ) ระบบปรับอากาศ ระบบควบคุมอุณหภูมิ-ความชื้น ระบบท่อแก๊สทางการแพทย์ และระบบป้องกันอัคคีภัยตามแบบที่ได้รับการรับรองจากราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยผู้ขายต้องออกแบบและส่งแบบให้ทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์เห็นชอบก่อนทำการเข้าปรับปรุงพื้นที่

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กฤษณ์ แฉว
อัมรินทร์
กวีทิพย์
นันทดา
จันจิรา

(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แฉว) (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร) (นายกิตติพล เดชวารกุล) (นางสาวนันทดา อินทนิษฐ์) (นางสาวจันจิรา คันธวงค์)

- 12.2 บริษัทผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการออกแบบและปรับปรุงพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
- 12.2.1 กรณีติดตั้งที่ห้องจำลองการรักษาเดิม บริษัทผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปรับปรุงห้องรวมถึง การย้ายและติดตั้งเครื่องจำลองการรักษาเดิมที่ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์มีอยู่
- 12.2.2 กรณีติดตั้งที่ห้องรักษาด้วยรังสีระยะใกล้ บริษัทผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปรับปรุงห้องควบคุมการรักษาด้วยรังสีระยะใกล้ ห้องหัตถการ และห้องซักล้าง
- 12.3 บริษัทผู้ขายติดตั้งระบบทำความเย็น (ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น) ระบบปรับอากาศ สำหรับห้องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ห้องอุปกรณ์ และห้องเจ้าหน้าที่สำหรับการสแกนรวมทั้งอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้อง
- 12.4 บริษัทผู้ขายติดตั้งระบบดับเพลิงด้วยสารดับเพลิงชนิด Novec™ 1230 หรือเทียบเท่า ภายในห้องควบคุมไฟฟ้าและห้องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- 12.5 บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบ RF Shielding ให้สมบูรณ์เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
- 12.6 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยช่างผู้ชำนาญของบริษัทฯผู้ผลิต หรือช่างที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- 12.7 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบครบชุดในการใช้งานจนสามารถใช้งานได้ดี
- 12.8 บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งกำหนดแนวเขต 5 Gauss line ให้ชัดเจนเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย และตรวจสอบโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พร้อมผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถด้านเครื่องตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 12.9 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ให้เหมาะสมพร้อมใช้งานได้ภายใน 240 วัน นับแต่วันทำสัญญา
- 12.10 ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ จะตรวจรับเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขนาด 1.5 เทสลา เมื่อมีการทำ Acceptance Test ผ่านตามมาตรฐานของเครื่องฯ มีการทดสอบการทำงานทุกระบบที่เกี่ยวข้องและสามารถทำงานสัมพันธ์กันได้ดี
- 12.11 ทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์จะทดลองใช้งานทุกอย่างที่เครื่องสามารถทำได้ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในเวลาไม่ต่ำกว่า 60 วัน หลังจากติดตั้งเครื่องเสร็จ
- 12.12 บริษัทผู้ขายต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรมการใช้งานเครื่องระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน และเมื่อใช้งานแล้ว 60 วัน บริษัทผู้ขายต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาประเมินผลการใช้งานเครื่องและอบรมเพิ่มเติมอย่างน้อย 30 วัน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

.....
 (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

.....
 (นายกิตติพล เดชวารกุล)

.....
 (นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

.....
 (นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- 12.13 การนับเวลารับประกันจะเริ่มต้นนับหลังจากการทำ Acceptance test ภายในระยะเวลา 60 วัน

13 เงื่อนไขอื่นๆ

- 13.1 บริษัทฯ ต้อง รับประกันคุณภาพและความเสียหายทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากการทำงานตามปกติ อันมิใช่ความผิดของผู้ซื้อทุกส่วนของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ทุกชิ้นในสัญญาทั้งหมดตลอดถึง อุปกรณ์เสริมอื่นๆ ที่ใช้ในห้องตรวจแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น หลอดไฟ LapLaser ระบบถ่ายทอดสัญญาณวิดีโอสำหรับเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย พร้อมทั้งจอภาพ เป็นต้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับแต่วันตรวจรับเสร็จสิ้น และต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังนี้
- 13.1.1 ในกรณีที่เครื่องขัดข้อง บริษัทฯ ต้องสามารถรับการติดต่อประสานงานจากผู้ซื้อได้ ภายใน 2 ชั่วโมง และต้องส่งช่างเข้ามาทำการตรวจสอบเครื่องที่โรงพยาบาลภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้ง
- 13.1.2 กรณีการซ่อมแซมโดยไม่ต้องส่งอะไหล่จากต่างประเทศ ต้องให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง
- 13.1.3 กรณีการซ่อมแซมโดยต้องส่งอะไหล่จากต่างประเทศ ต้องให้แล้วเสร็จภายใน 4 วัน (รวมวันหยุดราชการ)
- 13.1.4 การเกิด Downtime ของเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ไม่เกิน 15 วัน/ปี ตลอดระยะเวลารับประกัน นับจากวันตรวจรับเครื่อง หากเกินกว่าที่กำหนด บริษัทฯ ยินดีให้คิดค่าปรับเป็นรายวัน อัตราวันละ 50,000.00 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเวลาดังนี้
- 13.1.4.1 เวลา 0 ถึง 2 ชั่วโมง ไม่คิดค่าปรับ
- 13.1.4.2 เวลาเกินกว่า 2 ชั่วโมง ถึง 6 ชั่วโมง คิดค่าปรับครึ่งวัน
- 13.1.4.3 เวลาเกินกว่า 6 ชั่วโมง ถึง 24 ชั่วโมง คิดค่าปรับ 1 วัน
- 13.1.4.4 ข้อยกเว้นของการนับ downtime กรณีที่มีเหตุสมควรหรือฉุกเฉิน โดยผู้ขาย ต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร และได้ทำการตกลงกับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ แล้ว
- 13.2 ในกรณีที่มีการเสียของแผงวงจร (Board) ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนแผงวงจรใหม่ทั้ง Board ห้ามเปลี่ยนเฉพาะ Component ใน Board ที่เสีย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ณัฐพร แสง
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อัครพงศ์
(นายแพทย์อัครพงศ์ เชื้อจักร)

กิตติพล
(นายกิตติพล เดชชวรกุล)

ชนัดดา
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

รุ่งจิรา
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- 13.3 ในระหว่างประกันผู้ขายต้องส่งวิศวกรเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาทุก 1 เดือนในระหว่างประกัน โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ และต้องมีรายงานผลการตรวจและซ่อมบำรุงส่งมอบให้กับผู้ซื้อทุกครั้ง
- 13.4 บริษัทผู้ขายมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตว่ามีอะไหล่สำรองรองรับไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 13.5 บริษัทผู้ขายจะต้องเสนอราคาค่าบริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่อง ภายหลังจากหมดระยะรับประกัน โดยเสนอค่าบริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องแบบรวมเครื่องมือทุกชิ้น ตลอดจนระบบคอมพิวเตอร์และ Software ที่ส่งมอบตามสัญญาซื้อขาย ราคาไม่เกินร้อยละ 5 ของราคาเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยยื่นราคาคงที่อย่างน้อย 8 ปี หลังจากหมดระยะเวลาประกัน 3 ปีแรก และหลังจากนั้นจะเพิ่มได้ไม่เกินร้อยละ 3 ต่อปี โดยต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้
- 13.5.1 กรณีการซ่อมแซมโดยไม่ต้องส่งอะไหล่จากต่างประเทศ ต้องให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง
- 13.5.2 กรณีการซ่อมแซมโดยต้องส่งอะไหล่จากต่างประเทศ ต้องให้แล้วเสร็จภายใน 4 วัน (รวมวันหยุดราชการ)
- 13.5.3 การเกิด Downtime ของเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ไม่เกิน 15 วัน ตลอดระยะเวลาที่ทำสัญญาจ้างบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่อง หากเกินกว่าที่กำหนด บริษัทฯ ยินดีให้คิดค่าปรับเป็นรายวัน อัตราวันละ 50,000.00 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเวลาดังนี้
- 13.5.3.1 เวลา 0 ถึง 2 ชั่วโมง ไม่คิดค่าปรับ
- 13.5.3.2 เวลาเกินกว่า 2 ชั่วโมง ถึง 6 ชั่วโมง คิดค่าปรับครึ่งวัน
- 13.5.3.3 เวลาเกินกว่า 6 ชั่วโมง ถึง 24 ชั่วโมง คิดค่าปรับ 1 วัน
- 13.5.3.4 ข้อยกเว้นของการนับ downtime กรณีที่มีเหตุสมควรหรือฉุกเฉิน โดยผู้ขายต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร และได้ทำการตกลงกับ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์แล้ว
- 13.6 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา และการตรวจซ่อม (Operation manual and Technical service manual) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุด (ให้หน่วยงานผู้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด และให้งานอุปกรณ์ทางการแพทย์ จำนวน 1 ชุด) โดยส่งมอบพร้อมเครื่อง
- 13.7 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้งานฉบับย่อ (Quick guide) ฉบับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด โดยส่งมอบพร้อมเครื่อง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วิมล นวน
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อัมรินทร์
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิตติพล
(นายกิตติพล เดชวารกุล)

ศันต์ดา
(นางสาวปณิตดา อินทนิษฐ์)

จันจิรา
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- 13.8 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารแผนการบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และสอบเทียบ (Calibration) ประจำปี ในระยะรับประกัน โดยส่งมอบพร้อมเครื่อง
- 13.9 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารการทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Grounding resistance < 0.5 Ω , Leakage Current < 100 μ A) โดยส่งมอบพร้อมเครื่อง
- 13.10 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารใบรับประกันสินค้า โดยส่งมอบพร้อมเครื่อง
- 13.11 บริษัทผู้ขายต้องรับรองว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือสาธิตมาก่อน
- 13.12 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งระบบไฟสัญญาณเตือนเมื่อเครื่องทำงานไว้น้ำห้องโดยเชื่อมต่อกับเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้ขายต้องปรับปรุงหรือให้คำแนะนำสถานที่ให้มีการป้องกันอันตรายจากรังสีให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- 13.13 บริษัทผู้ขายต้องมอบ Hardware และ Software ของเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟารุ่นล่าสุดที่มีประสิทธิภาพเท่ากับหรือดีกว่า ในกรณีที่มีเครื่องรุ่นใหม่ออกก่อนการจัดส่งเครื่องรุ่นที่ได้ตกลงซื้อขายนอกจากนี้ บริษัทจะรับประกันการ upgrade software โดยไม่คิดมูลค่าตลอดเวลาที่อยู่ในระยะเวลา 3 ปี หลังการติดตั้ง เพื่อให้เครื่องมีความทันสมัยตลอดเวลา
- 13.14 บริษัทผู้ขายจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดกรณีให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือหน่วยงานของรัฐตรวจสอบตามมาตรฐานและออกเอกสารรับรองความปลอดภัย ในระหว่างการรับประกันเป็นระยะเวลา 3 ปี
- 13.15 บริษัทผู้ขายจะต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองมาแสดง
- 13.16 เป็นเครื่องที่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าเครื่องมือแพทย์ จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
- 13.17 ต้องแสดงหลักฐานการผ่านการอบรมของช่างผู้ทำการตรวจสอบจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อยืนยันการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 13.18 บริษัทผู้ขายจะต้องแสดงเอกสารรับรองว่าเครื่องรุ่นที่เสนอราคา เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีรุ่นใหม่ล่าสุด และดีที่สุดที่บริษัทผู้ขายมีจำหน่าย และผู้ขายยอมรับในวันติดตั้งแล้วเสร็จและตรวจรับ ซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาดไม่มากกว่า 3 ปี นับจากวันที่ได้รับการรับรอง จาก FDA หรือ CE mark อีกทั้งต้องสามารถรองรับเทคโนโลยีที่จะพัฒนาได้ต่อไปในอนาคต
- 13.19 บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องและรับรองความปลอดภัยจากการใช้งาน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว) (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร) (นายกิตติพล เดชะวรกุล) (นางสาวบัณฑิตา อินทนิษฐ์) (นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

- เครื่อง และให้มีการตรวจสอบซ้ำตลอดระยะเวลาประกันสินค้า อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งพร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจเป็นลายลักษณ์อักษรให้กับทางราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
- 13.20 กรณีเครื่องมือแพทย์เป็นเครื่องมือตรวจวัด บริษัทผู้ขายต้องทำการสอบเทียบและรายงานผลจากเครื่องมือสอบเทียบมาตรฐานพร้อมป้ายชี้บ่งการสอบเทียบติดที่เครื่องมือแพทย์นั้นในวันที่ยื่นมอบเครื่อง
- 13.21 บริษัทผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการส่งบุคลากรที่เกี่ยวข้องฝึกอบรมระยะสั้นภายในประเทศเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจำลองการรักษาด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจำนวน 6 ทุนในช่วงที่ดำเนินการติดตั้งเครื่อง
- 13.22 ในการตัดสินใจราคาหรือในการทำสัญญา คณะกรรมการจัดซื้อหรือราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ มีสิทธิให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาชี้แจงข้อเท็จจริงสภาพฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์จะไม่รับราคาหรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง
- 13.23 การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ จะมีการลงนามในสัญญาได้ต่อเมื่อได้รับอนุมัติทางการเงินแล้วเท่านั้น

14 หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา

ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ จะใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

ชื่อตัวแปร	กลุ่มตัวแปร	น้ำหนัก (%)
1. ราคาที่เสนอ	เกณฑ์ราคา	30
2. มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	เกณฑ์คุณภาพ	60
2.1 มาตรฐานของสินค้าข้อเสนอด้านเทคนิค		
2.1.1 ความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก		
2.1.2 ความแรงของสนามแม่เหล็กและอัตราของการปรับความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาด		
2.1.3 ความละเอียดและความแรงของภาคส่งสัญญาณระบบคลื่นวิทยุและจำนวนช่องของภาครับสัญญาณระบบคลื่นวิทยุ		
2.1.4 ขดลวดรับสัญญาณคลื่นวิทยุ (RF coil)		

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
 (แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว) (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร) (นายกิตติพล เดชขจรกุล) (นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์) (นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

2.1.5 ระบบเตียงผู้ป่วย		
2.1.6 เทคนิคและโปรแกรมการสร้างภาพ		
2.2 คุณสมบัติเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์กับผู้ป่วยหรืองานวิจัย		
3. บริการหลังการขายและข้อเสนออื่นๆ	เกณฑ์คุณภาพ	10

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 100

หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อยราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

รายละเอียดหลักเกณฑ์ในการพิจารณามาตรฐานของสินค้าหรือบริการ บริการหลังการขายและข้อเสนออื่นๆ ดังนี้

หลักเกณฑ์	ระดับคะแนน
1. ระบบ Main magnet	
1.1 magnetic homogeneity (40 cm ³) ยิ่งน้อยยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● มากกว่า 0.75 ppm	1
● มากกว่า 0.5 แต่ไม่เกิน 0.75 ppm	2
● ≤ 0.5 ppm	3
1.2 ขนาดความยาวของ Gantry ยิ่งสั้นยิ่งดีต่อผู้ป่วย	
● ไม่ระบุ	0
● มากกว่า 160 cm	1

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

.....
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

.....
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

.....
(นายกิตติพล เดชชะวรกุล)

.....
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

.....
(นางสาวจันจิรา คันธะวงค์)

● 151 – 160 cm	2
● น้อยกว่า 150 cm	3
2. ระบบ Gradient system	
2.1 Maximum amplitude ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 34 mT/m	1
● 34-44 mT/m	2
● มากกว่า 44 mT/m	3
2.2 Maximum Slew Rate ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 200 T/m/s	1
● 200-250 T/m/s	2
● มากกว่า 250 T/m/s	3
2.3 ระบบลดเสียงรบกวนในการตรวจ	
● ไม่ระบุ	0
● มีเทคนิคในการลดเสียงรบกวนในบาง pulse sequence	1
● มีเทคนิคในการลดเสียงรบกวนในทุก pulse sequence	2
3. ระบบ RF system	
3.1 Amplitude resolution ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 16 bits	1

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ดร.ดร.ดร.ดร.
(แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)

อัครพงศ์
(นายแพทย์อัครพงศ์ เชื้อจักร)

กิตติพงษ์
(นายกิตติพงษ์ เดชะวรกุล)

ณัฏฐา
(นางสาวณัฏฐา อินทนิษฐ์)

วันจิรา
(นางสาววันจิรา คันธะวงศ์)

● 16-32 bits	2
● มากกว่า 32 bits	3
3.2 Maximum Output Power ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 20 kW	1
● 20-25 kW	2
● มากกว่า 25 kW	3
3.3 Receiver channel (ไม่ใช่ผลรวมของ coil element ที่นำมาต่อกันในครั้งเดียว)	
● ไม่ระบุ	0
● ต่ำกว่า 32 channel	1
● 32-64 channel	2
● มากกว่า 64-128 channel	3
● มากกว่า 128 channel	4
3.4 RF coil	
● ไม่ระบุ	0
● เสนอ coil ตามที่ระบุใน TOR	1
● เสนอ coil ตามที่ระบุใน TOR และเพิ่มเติม coil ชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) 1 ชุด	2
● เสนอ coil ตามที่ระบุใน TOR และเพิ่มเติม coil ชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) 2 ชุด	3
● เสนอ coil ตามที่ระบุใน TOR และเพิ่มเติม coil ชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) มากกว่า 2 ชุด	4
3.5 น้ำหนัก/ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย coil	

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วิเศษ วรรณ
 (แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)

อัมรินทร์
 (นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิตติพร
 (นายกิตติพล เดชะวรกุล)

ณัดดา
 (นางสาวณัดดา อินทนิษฐ์)

สุนัจจา
 (นางสาวสุนัจจา คันธะวงศ์)

● ไม่มี	0
● มีอุปกรณ์ช่วยยึดจับ	2
● น้ำหนักเบา	4
3.6 มีระบบ Auto Coil selection	
● ไม่มี	0
● มี	5
3.7 เทคนิคในการส่งคลื่นสัญญาณคลื่นวิทยุ (RF transmitting)	
● ไม่มี	0
● มีเทคโนโลยีที่สามารถใช้ RF กระตุ้นได้ครอบคลุมทั้งบริเวณที่ทำการเก็บข้อมูลเพื่อลดการเกิด Distortion บริเวณขอบภาพ เช่น Uniformity Correction Technology เป็นต้น	5
4. Patient Table	
4.1 Table utility	
● ไม่ระบุ	0
● สามารถถอดเฉพาะ table top	1
● สามารถเคลื่อนเตียงทั้งหมดได้	2
● เสนอเตียงชนิดเคลื่อนที่ได้เพิ่มเติมอีก 1 ชุด	3
4.2 การรับน้ำหนักของเตียง ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 200 kg	1

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

Dr. Anan Nuan
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อัมรินทร์
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิตติพล
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

หนัดดา
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จันทิมา ศันตวงค์
(นางสาวจันทิมา ศันตวงค์)

กรรมการ

● 200-250 kg	2
● มากกว่า 250 kg	3
4.3 Scanning range	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 200 cm	1
● 200-220 cm	2
● มากกว่า 220 cm	3
5. Image reconstruction technique	
5.1 ขนาด FOV ยิ่งมากยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● น้อยกว่า 50 cm	1
● 50-55 cm	2
● มากกว่า 55 cm	3
5.2 Minimum slice thickness for 2D image ยิ่งน้อยยิ่งดี	
● ไม่ระบุ	0
● มากกว่า 0.2 mm	1
● 0.2-0.1 mm	2
● น้อยกว่า 0.1 mm	3
5.2 Minimum slice thickness for 3D image	
● ไม่ระบุ	0
● มากกว่า 0.15 mm	1

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วิมล นว
(แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)

อัครพงศ์
(นายแพทย์อัครพงศ์ เชื้อจักร)

กัทติกช.
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

ปนัดดา
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จันจิรา
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

● 0.15-0.08 mm	2
● น้อยกว่า 0.08 mm	3
5.3 เทคนิคในการ shimming แม่เหล็กแบบอัตโนมัติ	
● ไม่ระบุ/ไม่มี	0
● มี Automatic shimming/Auto calibration/Patient specific automated shim	1
6. MRI software	
6.1 โปรแกรม MRI software พื้นฐาน	
● ไม่ระบุ	0
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR	1
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) อย่างน้อย 2 โปรแกรม	2
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) มากกว่า 2 โปรแกรม	3
6.2 โปรแกรมเฉพาะส่วน (Neuro Suite, Angio Suite, Cardio Suite, Body Suite, Ortho Suite, Breast Suite)	
● ไม่ระบุ	0
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR	1
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) 1 โปรแกรม	2
● เสนอโปรแกรมตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) มากกว่า 1 โปรแกรม	3
6.3 โปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกและเป็นประโยชน์ในการทำงานทางรังสีรักษา	
● ไม่ระบุ	0
● เสนอโปรแกรม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) 1 โปรแกรม	5

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ณัฏฐา หลุย
(แพทย์หญิงกัญญาณิตย์ แลบัว)

อัมรินทร์
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิติคุณ
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

ชนัดดา
(นางสาวบัณฑิตา อินทนิษฐ์)

จันทิภา
(นางสาวจันทิภา คันธะวงศ์)

กรรณการ

● เสนอโปรแกรม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) 2 โปรแกรม	10
● เสนอโปรแกรม (ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา) มากกว่า 2 โปรแกรม	15
6.4 การแก้ไข Metallic Artifact	
● ไม่มี	0
● มีเทคนิคที่สามารถแก้ไข Metallic Artifact	5
6.5 Scan time reduction	
● ไม่ระบุ	0
● มีโปรแกรมลดเวลาในการสแกนผู้ป่วย	5
6.6 เทคนิคในการวางระนาบในการเก็บข้อมูล (Auto alignment)	
● ไม่มี	0
● มีเทคโนโลยีที่ช่วยในการวางระนาบในการเก็บข้อมูล (Auto alignment)	5
7. Training offer	
● ไม่ระบุ	0
● เสนอตามที่ระบุใน TOR	1
● เสนอตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติมการประชุม/อบรมต่างประเทศ จำนวน 3 รุ่นต่อปี เป็นระยะเวลา 5 ปี (15 รุ่น)	5
● เสนอตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติมการประชุม/อบรมต่างประเทศ จำนวน 2 รุ่นต่อปี เป็นระยะเวลา 10 ปี (20รุ่น)	10
● เสนอตามที่ระบุใน TOR เพิ่มเติมการประชุม/อบรมต่างประเทศจำนวน 2 รุ่นต่อปี ตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง	15
8. Any other offer	
8.1 Motion sensor Technique	
● ไม่มี	0

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

นพ.ดร. นว
(แพทย์หญิงกัญญาณี แลบัว)

อ.อรุณ
(นายแพทย์อรุณห์ เชื้อจักร)

ก.กิติ
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

ช.หัตถ
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จ.นลิน
(นางสาวจันจิรา คันธะวงศ์)

11/11/2565

11/11/2565

11/11/2565

11/11/2565

11/11/2565

● มี 1 ชนิด	1
● มี 2 ชนิด	2
● มีตั้งแต่ 3 ชนิดขึ้นไป	3
8.2 ข้อเสนออื่นๆ เพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์	
● ไม่นำเสนออุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ นอกเหนือจาก TOR	0
● นำเสนออุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ นอกเหนือจาก TOR ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา จำนวน 1 อย่าง	3
● นำเสนออุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ นอกเหนือจาก TOR ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา จำนวน 2 อย่าง	5
● นำเสนออุปกรณ์หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ นอกเหนือจาก TOR ที่เป็นประโยชน์ต่องานรังสีรักษา มากกว่า 2 อย่าง	10
9. After sale service	
9.1 ระยะเวลาการเดิมฮีเลียม	
● ไม่ระบุ	0
● มากกว่า 2 ปี	2
9.1 มีเทคโนโลยีที่ไม่ต้องเดิมฮีเลียม	
● ไม่มี	0
● มี	5
9.2 การเพิ่มขึ้นของค่าบำรุงรักษา	
● ไม่ระบุ	0
● เพิ่มมากกว่าปีละ 10%	1
● เพิ่มปีละ 7.6-10%	2
● เพิ่มปีละ 5.1-7.5%	3

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

นภานา นว
(แพทย์หญิงกัญญาณี แบล้ว)

อัมรภ
(นายแพทย์อัมรภ เชื้อจักร)

กิติพล
(นายกิติพล เดชะวรกุล)

นันทดา
(นางสาวนันทดา อินทนิษฐ์)

จันทิรา
(นางสาวจันทิรา คันธะวงศ์)

03-00000000

03-000000

03-000000

03-000000

03-000000

<ul style="list-style-type: none"> ● เพิ่มไม่เกินปีละ 5% 	4
---	---

หมายเหตุ : การให้คะแนน สามารถให้คะแนนเป็นค่าที่อยู่ในช่วงของแต่ละระดับที่กำหนด ขึ้นอยู่กับรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กฤษณะ นน
(แพทย์หญิงกัญญานีย์ แลบัว)

อังกุศ
(นายแพทย์อัมรินทร์ เชื้อจักร)

กิตติภา
(นายกิตติพล เดชะวรกุล)

พัชิต
(นางสาวปนัดดา อินทนิษฐ์)

จันจิรา ศิษะวงศ์
(นางสาวจันจิรา ศิษะวงศ์)

กรรณการ