

**รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ**  
**จ้างเหมาบริการส่งตรวจด้วยเครื่องตรวจด้วยสนามแม่เหล็กแรงสูง (Magnetic Resonance Imaging : MRI)**  
**ของกลุ่มงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลระนอง**

**๑. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน :**

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการตรวจวิเคราะห์และวินิจฉัยโรคด้วยการถ่ายภาพอวัยวะภายในร่างกาย โดยใช้พลังงานจากสนามแม่เหล็กแรงสูงกำลังสูงร่วมกับคลื่นวิทยุและสามารถแสดงภาพในระบบดิจิทัลได้

**๒. คุณลักษณะในทางเทคนิค**

**๒.๑. ระบบแม่เหล็ก (Magnet System) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้**

- ๒.๑.๑ มีความเข้มของสนามแม่เหล็ก (Operating Field Strength) ไม่น้อยกว่า ๑.๕ Tesla
- ๒.๑.๒ ช่องอุโมงค์ (Bore) เป็นรูปทรงกระบอกกลม มีความยาวของอุโมงค์ (cover to cover) ไม่มากกว่า ๑๗๕ ซม.
- ๒.๑.๓ สามารถตรวจอวัยวะขนาดใหญ่ได้สูงสุด (Maximum FOV) ไม่น้อยกว่า ๕๐ ซม.
- ๒.๑.๔ มีระบบปรับความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (Shimming)
- ๒.๑.๕ ความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กในระยะยาว (Field Stability) มีค่าความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน ๐.๑ ppm/ชั่วโมง
- ๒.๑.๖ มีระบบหล่อเย็น โดยใช้ฮีเลียมเหลว (Liquid Helium) และไม่มีอัตราการสูญเสียฮีเลียม (Zero Boil-OFF) ที่สภาวะการทำงานปกติ
- ๒.๑.๗ มีระบบ TrueForm Magnet Design technology เพื่อเพิ่มความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก

**๒.๒. ระบบแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient System) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้**

- ๒.๒.๑ มีความแรงของสนามแม่เหล็กรวมในทุกแกน (๓ Gradient Axes) ไม่น้อยกว่า ๕๐ mT/m
- ๒.๒.๒ มีอัตราการปรับความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาดในทุกแกน (๓ Gradient Axes) ไม่น้อยกว่า ๑๗๐T/m/s
- ๒.๒.๓ มีเสถียรภาพในการสร้างภาพอย่างต่อเนื่องของ Gradient (Gradient Duty Cycle) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐%
- ๒.๒.๔ มีระบบลดเสียงรบกวน (Noise Reduction Features หรือ Acoustic Reduction Technology หรือ Acoustic Noise Reduction)

**๒.๓. ระบบคลื่นวิทยุ (RF) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้**

- ๒.๓.๑ มีความละเอียดของสัญญาณสูงสุด (Transmit Amplitude หรือ Amplitude Control Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๖ bits
- ๒.๓.๒ มีพลังงานขาออก (Peak Power) ไม่น้อยกว่า ๑๕ kW



.....นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
.....นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ	กรรมการ
.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ	กรรมการ
		และเลขานุการ

- ๒.๓.๓ สามารถปรับแต่งสัญญาณแบบอัตโนมัติให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย (Auto Calibration หรือ Patient Specific Shimming หรือ Patient Specific Automated Shim หรือ Auto-Active Shimming)
- ๒.๓.๔ มีระบบ Automatic detection สำหรับ Coil position ที่เพียงตรวจสอบมีภาพกราฟฟิกแสดง
- ๒.๓.๕ มีจำนวนช่องรับสัญญาณและประมวลผลไม่น้อยกว่า ๙๖ Channels หรือเป็นแบบ Independent หรือดีกว่า และมีจำนวนช่องรับสัญญาณสูงสุดต่อการสแกนแต่ละครั้ง (Single FOV) ไม่น้อยกว่า ๑๖ Channels
- ๒.๓.๖ มีความละเอียดของสัญญาณ (Receiver Resolution หรือ Receiver Signal Resolution หรือ Signal Resolution หรือ Speed up Factor) ไม่น้อยกว่า ๓๒ bits
- ๒.๔. ขดลวดคลื่นวิทยุ (RF Coil)
- ๒.๔.๑ มีขดลวดตรวจร่างกาย (Body Coil) ติดตั้งอยู่ภายในช่องอุโมงค์
- ๒.๔.๒ มีขดลวดรับสัญญาณ สำหรับตรวจร่างกายวางบนตัวผู้ป่วย (Surface Coil) เพื่อใช้ตรวจอวัยวะต่างๆ อย่างน้อย ดังนี้
- ๒.๔.๒.๑ ขดลวดรับสัญญาณ สำหรับตรวจสมองและระบบประสาทรวมถึงอวัยวะบริเวณต้นคอ (Head and Neck) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ Channels หรือ ๑๖ Element
- ๒.๔.๒.๒ ขดลวดรับสัญญาณ สำหรับตรวจกระดูกสันหลัง (Spine) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ Channels หรือ ๑๘ Element
- ๒.๔.๒.๓ ขดลวดรับสัญญาณสำหรับตรวจอวัยวะช่องอกและช่องท้อง (Body) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ Channels หรือ ๖ Element จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๒.๔.๒.๔ ขดลวดรับสัญญาณ สำหรับตรวจระยางค์ (Extremity) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ Element หรือ ๑๒ Channels
- ๒.๔.๒.๕ ขดลวดรับสัญญาณ ชนิดโค้งงอพับได้ (Flex Coil) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ Element หรือ ๔ Channels อย่างน้อย ๒ ขนาด ดังนี้
- ๒.๔.๒.๕.๑ ขดลวดรับสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ x ๕๑ ตร.ซม. หรือมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๐ ซม.
- ๒.๔.๒.๕.๒ ขดลวดรับสัญญาณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ x ๓๖ ตร.ซม. หรือมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๕ ซม.
- ๒.๕ มีความสามารถในการสร้างภาพ (Scan) ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๒.๕.๑ สามารถทำการตรวจแบบ ๒ มิติที่บางที่สุด (Minimal ๒D Slice Thickness) หนาไม่เกิน ๐.๑ มม.
- ๒.๕.๒ สามารถทำการตรวจแบบ ๓ มิติที่บางที่สุด (Minimal ๓D Partition Thickness) หนาไม่เกิน ๐.๐๕ มม.
- ๒.๕.๓ สามารถทำการตรวจ (Acquisition) ได้โดยมีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๑๐๒๔ Matrix



.....นางสาวจินดาพร รุจินันต์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

.....นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ  
และเลขานุการ

๒.๖ ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

๒.๖.๑ ระบบคอมพิวเตอร์หลัก (Main Computer หรือ Host Computer) มีคุณลักษณะดังนี้

- ๒.๖.๑.๑ เป็นระบบ Multi processors ชนิด Intel Dual CoreDual Processor หรือชนิด Intel Hexa Core Xeon E๕-๑๖๕๐v๔ หรือชนิดอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าที่มีความเร็ว CPU ไม่น้อยกว่า ๓.๖ GHz
- ๒.๖.๑.๒ มีหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ GB
- ๒.๖.๑.๓ มี Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB
- ๒.๖.๑.๔ มีจอภาพสีชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว มีความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๒๐๐ Pixels
- ๒.๖.๑.๕ มีความสามารถในการประมวลภาพ (Reconstruction) ในขณะที่มีการสร้างภาพ (Scan) ได้
- ๒.๖.๑.๖ มีระบบการสื่อสารและติดต่อกับระบบเก็บภาพอื่นๆ แบบ DICOM community ดังต่อไปนี้
- DICOM Send/Receive
  - DICOM Query/Retrieve
  - DICOM SC Storage commitment
  - DICOM Basic Print
  - DICOM Modality Worklist

๒.๖.๒ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลภาพ (Reconstruction Processor) มีคุณลักษณะดังนี้

- ๒.๖.๒.๑ เป็นระบบ Multi processors ชนิด Intel Dual CoreDual Processor หรือชนิด Intel Xeon E๓-๑๒๒๕v๕ หรือชนิดอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่าที่มีความเร็ว CPU ไม่น้อยกว่า ๓.๓ GHz
- ๒.๖.๒.๒ มีหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๒.๖.๒.๓ มีความเร็วในการประมวลภาพ (Reconstruction Speed) แบบ Full FOV (Field of View) ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ x๒๕๖ Pixels ได้อย่างน้อย ๑๑,๙๐๐ ภาพต่อวินาที
- ๒.๖.๒.๔ มี Hard Disk สำหรับ System Software มีความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB
- ๒.๖.๒.๕ มี Hard Disk สำหรับ Raw data ความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB

๒.๗ เติงผู้ป่วย (Patient Table)

- ๒.๗.๑ สามารถรองรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม
- ๒.๗.๒ สามารถตรวจร่างกายได้ยาวต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑๔๐ เซนติเมตร
- ๒.๗.๓ สามารถเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้ต่ำสุดไม่สูงกว่า ๖๐ เซนติเมตร และสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร
- ๒.๗.๔ สามารถเคลื่อนที่ในแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า ๒๑๕ เซนติเมตร

นางสาวจินดาพร รุจินิรันดร์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ และเลขานุการ

๒.๘ ระบบและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกของผู้ป่วย พร้อมระบบติดต่อผู้ป่วยขณะสแกน (Patient Positioning Aids, Patient Comfort Facilities and Patient Communication)

๒.๘.๑ มีระบบแสงสว่างในอุโมงค์ สามารถปรับแสงได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ

๒.๘.๒ มีระบบ Intercom เพื่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ที่อยู่ห้องควบคุมกับห้องสแกน สามารถปรับเสียงตั้ง - เบาได้

๒.๙ มีโปรแกรมสำหรับใช้งานอย่างน้อย ดังนี้

๒.๙.๑ มีโปรแกรมพื้นฐาน MR Pulse Sequences อย่างน้อย ดังนี้

๒.๙.๑.๑ Parallel Imaging Technique

๒.๙.๑.๒ Pilot Scan หรือ Auto Scout หรือ Real Time Interaction Imaging หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๓ Single-Shot Spin Echo หรือ Multiple-echo Spin Echo (TSE หรือ FSE) หรือ Single-Shot Fast-Spin Echo หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๔ Spoiled Gradient Echo หรือ ๒D-๓D Dual-Echo Capability หรือ Utilizes Gradient Echo หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๕ Steady State Precession (๓D FIESTA หรือ FISP หรือ True SSFP หรือ Balanced FFE) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๖ Echo Planar Imaging (EPI) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๗ Diffusion Weighted Imaging (DWI) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๘ Saturation Techniques for Fat and Water Saturation and Excitation หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๙ Fat Suppression Techniques โดยใช้ Inversion Pulse เข้ามาช่วยเพื่อกดสัญญาณ Fat หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๑๐ Fat and Water Separation Techniques หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๑๑ Motion Correction Technique ที่ใช้ได้ในทุกะนาบการสแกน

๒.๙.๑.๑๒ มีเทคนิคสำหรับลด Motion และ Flow artifact โดยที่ไม่เพิ่ม Scan time หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๒.๙.๑.๑๓ มีเทคนิคที่สามารถลดเสียงการสแกนได้ โดยสามารถปรับใช้ได้กับการตรวจระบบประสาท (สมองและไขสันหลัง) และในกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ (MSK)

๒.๙.๒ มีโปรแกรมสำหรับสร้างภาพเฉพาะส่วนอย่างน้อย ดังนี้

๒.๙.๒.๑ ระบบประสาท ประกอบด้วยโปรแกรมอย่างน้อย ดังนี้

๒.๙.๒.๑.๑ โปรแกรมการตรวจ Diffusion Weighted Imaging (DWI) และ Perfusion image

๒.๙.๒.๑.๒ โปรแกรมตรวจหลอดเลือด (MRA)

.....นางสาวจินดาพร รุจิณรินทร์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ  
 .....นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ  
 .....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ  
 และเลขานุการ

- ๒.๙.๒.๑.๓ โปรแกรมการสแกนแบบ Volume MR Imaging บนพื้นฐาน ๓D Volume Scan ให้ได้ Isotropic
- ๒.๙.๒.๑.๔ โปรแกรมการวางระนาบการตรวจ Whole spine ในครั้งเดียว
- ๒.๙.๒.๑.๕ โปรแกรมการตรวจ ๓D Myelo เพื่อดูรายละเอียดทางกายวิภาค
- ๒.๙.๒.๑.๖ มีโปรแกรมการตรวจสอบแบบอัตโนมัติ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- ๒.๙.๒.๑.๖.๑ ปรับระนาบของอวัยวะที่ทำการตรวจได้แบบอัตโนมัติ (Auto Position)
- ๒.๙.๒.๑.๖.๒ ตั้งค่าจำนวน slice และ FoV ที่ครอบคลุมขนาดของศีรษะได้แบบอัตโนมัติ เพื่อทำการสแกนผู้ป่วยได้เร็วขึ้น
- ๒.๙.๒.๑.๖.๓ สามารถคำนวณ trace-weight image และ ADC maps ได้แบบอัตโนมัติ
- ๒.๙.๒.๑.๗ มีโปรแกรมการตรวจกระดูกสันหลังแบบอัตโนมัติ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๙.๒.๑.๗.๑ ปรับตำแหน่งภาพของกระดูกสันหลังส่วนต่างๆ ให้อยู่ที่ Isocenter ได้แบบอัตโนมัติ (Auto Position)
- ๒.๙.๒.๑.๗.๒ ตั้งค่าจำนวน slice และ FoV ที่ครอบคลุมกระดูกสันหลังได้แบบอัตโนมัติ เพื่อทำการสแกนผู้ป่วยได้เร็วขึ้น
- ๒.๙.๒.๑.๗.๓ กำหนดตำแหน่งของกระดูกสันหลังแต่ละชั้นได้แบบอัตโนมัติ (Auto Labeling) เพื่อความสะดวกในการวางแผนการตรวจและการอ่านผลการตรวจ
- ๒.๙.๒.๒ ช่องท้อง (Body) ประกอบด้วยโปรแกรมอย่างน้อย ดังนี้
- ๒.๙.๒.๒.๑ โปรแกรมสำหรับตรวจท่อน้ำดี(MRCP)และมีโปรแกรมสำหรับตรวจระบบทางเดินปัสสาวะ (MR Urography)
- ๒.๙.๒.๒.๒ โปรแกรมสำหรับสร้างภาพ In-Phase, Opposed Phase แบบ Gradient Echo หรือ Spin Echo (LAVA-Flex หรือ DIXON Technique หรือ mDIXON Technique หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า)
- ๒.๙.๒.๒.๓ โปรแกรม Diffusion-weighted image สำหรับ Liver และส่วนอื่นๆ
- ๒.๙.๒.๒.๔ มี Parallel imaging technique ที่ช่วยลดเวลาในการสแกนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยลดเวลาในการกลืนหายใจของผู้ป่วย (CAIPIRINHA หรือ Compressed sense หรือ Hyper sense หรือโปรแกรมอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า)

นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

นายไพสิทธิ์ ลีเมตตุรัตน์ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ และเลขานุการ

- ๒.๙.๒.๓ กระดูกและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยโปรแกรมอย่างน้อย ดังนี้
- ๒.๙.๒.๓.๑ มีโปรแกรม Double echo steady state หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อแยกความแตกต่างระหว่างกระดูกอ่อนและของเหลวได้ดียิ่งขึ้น
- ๒.๙.๒.๓.๒ มีโปรโตคอลการตรวจแบบ ๓D ที่มีความละเอียดสูง สำหรับตรวจ MR Arthrography
- ๒.๙.๒.๓.๓ มีโปรโตคอลการตรวจที่มี Isotropic resolution สูง
- ๒.๙.๒.๓.๔ มีโปรแกรมลด artifact ที่เกิดจากผู้ป่วยที่ผ่านการผ่าตัดใส่อุปกรณ์โลหะที่กระดูกสะโพก และข้อเข่า โดยใช้วิธีการเพิ่ม phase encoding ใน slice (Slice Encoding for Metal Artifact Correction หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า)
- ๒.๙.๒.๓.๕ มีโปรแกรมการตรวจกระดูกและกล้ามเนื้อแบบอัตโนมัติ โดยสามารถกำหนดตำแหน่งทางกายวิภาคของอวัยวะที่ต้องการตรวจให้อยู่ที่ Isocenter ได้แบบอัตโนมัติ (Auto Position)
- ๒.๙.๒.๓.๖ สามารถตั้งค่าจำนวน slice และ FoV ที่ครอบคลุมข้อเข่า หรือกระดูกสะโพก หรือหัวไหล่ ได้แบบอัตโนมัติ เพื่อทำการสแกนผู้ป่วยได้เร็วขึ้น
- ๒.๙.๒.๔ หัวใจ ประกอบด้วยโปรแกรมที่มีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๙.๒.๔.๑ มีโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการตรวจและทำการตรวจหัวใจ (Planning and Virtualization) ได้ทีละขั้นตอน (step by step procedure) เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการตรวจ
- ๒.๙.๒.๔.๒ มีโปรแกรมการตรวจ Retrospective gating with cine sequences หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒.๙.๒.๔.๓ มีโปรโตคอลการตรวจ Stress และ Rest imaging หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒.๙.๒.๔.๔ มีโปรโตคอลการตรวจที่ครอบคลุมขนาดของหัวใจ (Whole-heart coverage)
- ๒.๙.๒.๔.๕ สามารถทำการตรวจผู้ป่วยที่ไม่สามารถกลั้นหายใจได้
- ๒.๙.๒.๕ หลอดเลือด ประกอบด้วยโปรแกรมที่มีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
- ๒.๙.๒.๕.๑ สามารถตรวจเส้นเลือดได้โดยใช้เทคนิค Contrast Enhanced
- ๒.๙.๒.๕.๒ สามารถทำ Peripheral Contrast Enhanced MRA หรือ Multi-Station หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒.๙.๒.๕.๓ สามารถทำ Bolus Tracking หรือ SmartPrep หรือ CareBolus หรือ Visual Prep หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

  
 .....นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์  
  
 .....นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์  
  
 .....นายธีระภัทร์ คาวรวินิจ

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ประธานกรรมการ

เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ กรรมการ

และเลขานุการ




- ๒.๙.๒.๕.๔ มีโปรแกรมการตรวจเส้นเลือดโดยใช้เทคนิค Non - contrast MRA ที่สามารถเพิ่ม Contrast - to - Noise Ratio ได้ (TONE หรือ MTC หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า)
- ๒.๙.๒.๕.๕ มีโปรแกรมการตรวจ ๒D หรือ ๓D Time - of - Flight (ToF) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า สำหรับการตรวจหลอดเลือด Circle of Willis, หลอดเลือด Carotid และหลอดเลือดในช่องท้อง

### ๓. อุปกรณ์ประกอบ

๓.๑. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องตรวจอวัยวะด้วยสนามแม่เหล็ก

๓.๑.๑. Phantom สำหรับตรวจสอบ System Calibration และอุปกรณ์สำหรับ จำนวน ๑ ชุด  
การตรวจสอบคุณภาพประจำวัน (Quality Control) ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

๓.๑.๒ อุปกรณ์สำหรับจัดทำผู้ป่วยตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต จำนวน ๑ ชุด

	นางสาวจินดาพร รุจินิรันดร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ	กรรมการ
	นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญการ	กรรมการ และเลขานุการ