

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
จ้างเหมาบริการตรวจเอกซเรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI)  
โรงพยาบาลอุทัยธานี

-----

**๑. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน**

เป็นเครื่องตรวจอวัยวะของร่างกายทุกส่วน ด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (MRI) ร่วมกับคลื่นวิทยุ (RF) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓.๐ เทสลา

**๒. คุณลักษณะทางเทคนิคของตัวเครื่อง (Hardware)**

**๒.๑ ระบบแม่เหล็กหลัก (Main Magnet system)**

๒.๑.๑ เป็นระบบแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด (Superconducting Magnet) โดยมีความเข้มของสนามแม่เหล็กในการใช้งานที่ ๓.๐ เทสลา

๒.๑.๒ มีขนาดความกว้างของช่องเปิดของอุโมงค์ (Open Bore design) ไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร มีระยะความยาวของแม่เหล็ก ไม่เกิน ๑๕๐ เซนติเมตร และมีเส้นแสงเลเซอร์ช่วยบอกพิกัดขณะจัดตำแหน่งผู้ป่วย

๒.๑.๓ มีชุด Intercom เพื่อสื่อสารระหว่างผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ห้องควบคุมขณะทำการตรวจ

๒.๑.๔ มีระบบปรับความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กแบบ first order shimming

๒.๑.๕ ความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (Magnet Homogeneity) วัดต่อปริมาตรทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๐ และ ๔๐ เซนติเมตรมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๐.๐๒ และ ๐.๔ ppm ตามลำดับ

๒.๑.๖ ระบบหล่อเย็นใช้ฮีเลียม มีอัตราการสูญเสียที่ศูนย์ลิตรต่อชั่วโมง (Zero boil-off) ที่สภาวะการทำงานปกติ

๒.๑.๗ มีระบบควบคุมเส้นแรงแม่เหล็ก (Shielding) ชนิด Active Shielding โดยมีขอบเขตของเส้นแรงสนามแม่เหล็กขนาด ๕ เกาส์อยู่ภายในห้อง MRI ที่กำหนดเท่านั้น

**๒.๒ ระบบสนามแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient System)**

๒.๒.๑ ให้ความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาดสูงสุดในแต่ละระนาบ (Peak amplitude per axis) ไม่ต่ำกว่า ๔๕ mT/m (per axis)

๒.๒.๒ ให้อัตราของการปรับความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาดในแต่ละระนาบได้สูงสุด (Maximum Slew rates per axis) ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ T/m/s

๒.๒.๓ มี gradient linearity ที่ FOV ขนาด ๕๐cm DSV เท่ากับ ๑.๔%

๒.๒.๔ เป็นชนิด Low Acoustic Noise มีระบบการเก็บเสียงด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย

**๒.๓ ระบบคลื่นวิทยุ (RF Receiver)**

๒.๓.๑ ภาคส่งสัญญาณ (RF Transmit)

๒.๓.๑.๑ RF-SMART technology ช่วยควบคุมการดูดกลืนความร้อน (SAR) แก่ผู้ป่วย

๒.๓.๑.๒ RF amplifier เป็นชนิด solid state

๒.๓.๑.๓ มีความละเอียดของสัญญาณสูงสุด (Amplitude Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๖ bits

๒.๓.๑.๔ มีพลังงาน (Output Power) ๒x๑๘ kW

  
(นางสาวสุภัทธนาวดี ภูศรี)

  
(นางณภัคคินทร์ ยูวดี)

  
(นางศิริลิ พวงมณี)

๒.๓.๒ ภาครับสัญญาณ (RF Receive)

๒.๓.๒.๑ เป็นระบบ Digital broadband

๒.๓.๒.๒ ไม่มีข้อจำกัดจำนวนของ Channel (Channel Independent)

๒.๓.๒.๓ ตัวเปลี่ยนสัญญาณ analog-to-digital converter (ADC) อยู่ภายใน coil ขดลวดรับสัญญาณหรืออยู่บนเตียง

๒.๔ ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานหลัก (Host Computer) ตามคุณลักษณะที่กำหนด หรือ ที่ดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต ณ วันที่ส่งมอบ

๒.๔.๑ เป็นระบบ Intel Quad Core มีความเร็ว CPU ไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz

๒.๔.๒ มีขนาดความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๘ GB

๒.๔.๓ มีความจุของ Hard disk สำหรับ Image, System Software และ Data Base ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ GB ในแต่ละชุด หรือรวมกันไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB

๒.๔.๔ มีจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว รายละเอียดของจอไม่น้อยกว่า ๑๙๐๐x๑๒๐๐ จุด

๒.๔.๕ ระบบเก็บภาพสำรองแบบ DICOM ๓.๐ (DICOM Format) ลงใน External Hard disk

๒.๔.๖ มีมาตรฐานของ DICOM ๓.๐ ซึ่งประกอบด้วย DICOM ๓.๐ Storage, (send/receive ภาพชนิด DICOM อื่น ๆ มาเก็บไว้ได้), DICOM Query/Retrieve, DICOM print (ส่งภาพพิมพ์ออกเครื่อง Printer) ได้เป็นต้น และสามารถเชื่อมโยงหรือมีระบบที่สามารถส่งภาพจากระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่องฯ เข้าสู่ระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้แบบ online

๒.๕ ระบบการสร้างภาพ (Reconstruction System) ตามคุณลักษณะที่กำหนด หรือ ที่ดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต ณ วันที่ส่งมอบ

๒.๕.๑ เป็นระบบ Intel Quad Core ความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒.๔ GHz

๒.๕.๒ หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๒๔ GB

๒.๕.๓ มีความสามารถในการประมวลผลภาพ (Reconstruction speed) ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ recons/s

๒.๖ เตียงผู้ป่วย (Patient Table)

๒.๖.๑ เป็นเตียงชนิดพิเศษที่สามารถถอดออกจากชุดอุโมงค์เพื่อมารับหรือเตรียมตัวผู้ป่วยนอกห้องแม่เหล็กได้

๒.๖.๒ สามารถรองรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลกรัม

๒.๖.๓ สามารถเลื่อนเพื่อทำการสแกน whole body imaging โดยมี scanning range ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร

๒.๖.๔ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ (Vertical adjustment) ได้

๒.๗ อุปกรณ์สำหรับจับสัญญาณชีพจากผู้ป่วย (Physiological Measurement Unit หรือ PMU) เป็นแบบ Wireless

๒.๗.๑ มี Respiratory trigger

๒.๗.๒ มี Peripheral pulse trigger

๒.๗.๓ มี Vector Cardiogram Gating (VCG) หรือดีกว่า เพื่อใช้ร่วมกับ function การตรวจหัวใจและหลอดเลือด

  
(นางสาวสุภัทธานาวดี ภูศรี)

  
(นางณภัคคนันท์ ยุติ)

  
(นางศิวาลี พวงมณี)

## ๒.๘ เทคนิคการสร้างภาพ

๒.๘.๑ Field of View สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕ เซนติเมตร

๒.๘.๒ Slice thickness สำหรับ ๒D image ที่หนาดำสุดได้ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิเมตร

๒.๘.๓ Partition thickness สำหรับ ๓D image ที่หนาดำสุดได้ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิเมตร

๒.๘.๔ Acquisition matrix สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒๐๔๘ x ๒๐๔๘

๒.๙ ขดลวดคลื่นวิทยุ (RF Coil) ขดลวดคลื่นวิทยุ (RF Coil) รุ่นที่ดีที่สุดและทันสมัยที่สุด ณ วันที่ส่งมอบ และถ้ามีขดลวดคลื่นวิทยุที่ใช้ เฉพาะส่วนตามที่กำหนดดังต่อไปนี้ หรือ ที่ดีกว่า ให้ส่งมอบให้ครบทุกชนิด ตามที่บริษัทมี

๒.๙.๑ มีเทคโนโลยีสามารถวาง Coil ตั้งแต่ ๒ ชุดขึ้นไปพร้อมๆ กันเพื่อการสแกนแบบ Whole body

๒.๙.๒ มี Surface coils ที่ใช้งานได้กับการสร้างภาพแบบ Parallel imaging สำหรับอวัยวะต่างๆ ประกอบด้วย

๒.๙.๒.๑ ขดลวด dS T/R system body coil ติดตั้งอยู่ภายในอุโมงค์ ๑ coil

๒.๙.๒.๒ ขดลวด Flex coverage posterior coil สามารถคลุมตั้งแต่ศีรษะถึงปลายเท้าได้ มากถึง ๒๐๐cm โดยไม่ต้องเปลี่ยน coil ๑coil

๒.๙.๒.๓ ขดลวด Flex Coverage Anterior Coil สามารถใช้ร่วมกับ Flex coverage posterior coil ได้ตั้งแต่ศีรษะถึงปลายเท้า ๒ coil

๒.๙.๒.๔ ขดลวด dS Head Spine coil ๑ coil สำหรับตรวจ Head, Brain, Total neuro

๒.๙.๒.๕ ขดลวด dS Head Neck Spine Coil ๑ coil สำหรับตรวจ Neuro vascular, Head, Brain, Pediatric, Total Spine

๒.๙.๒.๖ ขดลวด SENSE Shoulder Coil ๑ coil

๒.๙.๑.๗ ขดลวด dS Knee Coil ๑ coil

## ๓. คุณสมบัติทางเทคนิคของตัวโปรแกรม (Software)

๓.๑ เทคนิคการตรวจพิเศษเฉพาะส่วนของสมอง (Neuro Mode)

๓.๒ เทคนิคการตรวจพิเศษเฉพาะส่วนของหลอดเลือด (Angio Mode)

๓.๓ เทคนิคการตรวจพิเศษเฉพาะส่วนของช่องท้องและอุ้งเชิงกราน (Body Mode)

๓.๔ เทคนิคการตรวจพิเศษเฉพาะส่วนของกระดูกและข้อ (Ortho Mode)

๓.๕ เทคนิคการตรวจหามะเร็งและก้อนเนื้อ (Onco Mode)

๓.๖ เทคนิคการตรวจหาสำหรับเด็ก (Pediatric Mode)



(นางสาวสุภัทชนาวดี กุศรี)



(นางณภัคคนันท์ ยุธิต)



(นางศิริลี พวงมณี)

๔. ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับดูภาพและวิเคราะห์ (Work Station) จำนวน ๑ ชุด ตามคุณลักษณะที่กำหนดหรือดีที่สุดของบริษัท ณ วันที่ส่งมอบ

- ๔.๑ เป็นคอมพิวเตอร์ ระดับ Work Station ในการ Post-processing รวมถึงแสดงและวิเคราะห์ผลภาพ
- ๔.๒ มีความเร็ว CPU ไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz หรือดีกว่า
- ๔.๓ มีขนาดความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๖ GB
- ๔.๔ มีความจุของ Hard disk สำหรับ system software ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ GB และ image ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ GB
- ๔.๕ Keyboard และ Mouse ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๕๐๐๐ dpi
- ๔.๖ จอภาพ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๙ นิ้ว รายละเอียดจอภาพไม่ต่ำกว่า ๑๒๘๐ x ๑๐๒๔ จุด
- ๔.๗ มี DVD/CD-R Drive ที่สามารถบันทึกและอ่านข้อมูลในรูปแบบ DICOM ได้
- ๔.๘ สนับสนุนระบบการทางานของภาพแบบ DICOM ๓.๐ Connectivity
- ๔.๙ สามารถเชื่อมต่อกับเครื่อง Laser Printer ได้

๕. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- ๕.๑ มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานครบถ้วนตามมาตรฐานของเครื่องรุ่นที่เสนอรวมถึงอุปกรณ์ประกอบที่ทำให้ผู้ป่วยนอนตรวจได้สบาย เช่น อุปกรณ์กันเสียง ชุดพักวางศีรษะ ชุดที่วางแขน ชุดรองใต้เข่า เป็นต้น
- ๕.๒ เครื่องฉีดสารทึบรังสีอัตโนมัติ (Injector) สำหรับเครื่อง MRI แบบ Dual Injector ๑ ชุด
- ๕.๓ Disposable Syringe ๕๐ ชุด
- ๕.๔ Real-time MRI monitoring of display console ภายในห้องสนามแม่เหล็ก
- ๕.๕ มีระบบสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่อง MRI
- ๕.๖ อุปกรณ์สำหรับการใส่ท่อช่วยหายใจสำหรับ MRI (MRI compatible Laryngoscope +blade ทุกขนาด ๑ ชุด)
- ๕.๗ เส้าสำหรับแขวนสารน้ำสำหรับ MRI (MRI compatible IV pole) ๑ เส้า
- ๕.๘ Emergency Cart (MRI compatible) ๑ คัน
- ๕.๙ เครื่องตรวจจับโลหะ (Handhold metallic detector) ๑ อัน
- ๕.๑๐ ถังดับเพลิงสำหรับ MRI (MRI compatible fire extinguisher) ๓ ชุด
- ๕.๑๑ ม่านบังตาระบบไฟฟ้าปิดหน้าต่างกระฉกระหว่างห้องตรวจและห้องควบคุม

๖. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๖.๑ ผู้รับจ้างจะมีรถพยาบาล รับ-ส่ง พร้อมเจ้าหน้าที่พยาบาลไว้คอยให้บริการผู้ป่วยทุกราย และไม่เรียกเก็บค่าบริการในการรับ-ส่ง
- ๖.๒ กรณีผู้ป่วยจำเป็นต้องฉีดสารทึบย่นำแม่เหล็ก (Gadolinium based contrast Agents) เพื่อประกอบในการตรวจ ให้ผู้รับจ้างคิดค่ายาตามอัตราตามสิทธิเบิกของผู้ป่วย โดยไม่คิดค่าวัสดุและค่าหัตถการเพิ่มในการฉีด
- ๖.๓ ผู้รับจ้าง จะจัดเตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิตเบื้องต้น และยาที่จำเป็นในกรณีที่ผู้ป่วยแพ้ยาและสารอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจ และขอเบิกค่าใช้จ่ายตามจริงตามสิทธิการรักษาของผู้ป่วย
- ๖.๔ ผู้ป่วยทุกรายที่ส่งมารับบริการตรวจ จะต้องมีการตรวจโดยรังสีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทุกราย

(นางสาวสุภัทธนาวดี ภูศรี)

(นางณภัคคนันท์ ยิวดี)

(นางศิวลี พวงมณี)

ราคากลางการจ้างเหมาตรวจบริการเอกซเรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ประจำปี 2563

ลำดับ	รายการ	รหัสรายการ	ราคา กรมบัญชีกลาง	ราคากลาง/ หน่วย	จำนวน/ครั้ง	รวมทั้งสิ้น
	MRI, MRA, MRV, MRCP					
1	MRI 1 small part or small organ	45001	4,000	2,000	14	28,000
2	MRI Diffusion/Perfusion	45003	4,000	2,000	5	10,000
4	Functional MRI	45004	10,000	5,000	5	25,000
5	MR Spectroscopy	45005	4,000	2,000	2	4,000
6	MRA (one part)	45010	9,100	4,550	2	9,100
7	MRV (one part)	45011	9,100	4,550	12	54,600
8	MRI + MRA (nonbrain)	45020	12,000	6,000	2	12,000
9	MRA + MRV	45021	12,000	6,000	2	12,000
10	MRI + MRA + MRV	45022	15,000	7,500	2	15,000
11	MR SRT or SRS	45030	4,000	2,000	2	4,000
12	MRI Brain	45101	8,000	4,000	97	388,000
13	MRI Brain + MRA	45102	11,000	5,500	30	165,000
14	MRI Brain + CSF flow	45103	11,000	5,500	2	11,000
15	MRI Hippocampus	45104	4,000	2,000	3	6,000
16	MRI Pituitary gland	45110	8,000	4,000	8	32,000
17	MR Cisternography	45111	8,000	4,000	3	12,000
18	MRI Base of skull	45120	4,000	2,000	3	6,000
19	MRI Cavernous sinus	45121	4,000	2,000	3	6,000
20	MRI Cranial nerve	45130	4,000	2,000	3	6,000
21	MRI Spine 1 part	45140	8,000	4,000	85	340,000
22	MRI Whole spine	45141	16,000	8,000	12	96,000
23	MRI Myelogram	45150	8,000	4,000	4	16,000
24	MRI Brachial plexus	45160	13,500	6,750	4	27,000
25	MRI LS - Plexus	45161	8,000	4,000	80	320,000
26	MRI Sacral plexus	45162	4,000	2,000	4	8,000
27	MRI TM joint	45201	8,000	4,000	4	16,000
28	MRI Orbits	45211	8,000	4,000	55	220,000
29	MRI 3D IAC	45220	4,000	2,000	4	8,000
30	MRI Nasopharynx	45230	8,000	4,000	4	16,000
31	MRI PNS	45231	8,000	4,000	2	8,000
32	MRI Oropharynx	45240	8,000	4,000	2	8,000
33	MRA Carotid	45250	12,000	6,000	2	12,000
34	MRI Larynx (Neck)	45260	8,000	4,000	3	12,000
35	MRI Thyroid glands	45261	8,000	4,000	2	8,000

(นางสาวสุภัทชนาวดี ภูศรี)

(นางณภัคคณันท์ ยิวดี)


(นางศิวลี พวงมณี)

36	MRI Chest	45301	8,000	4,000	2	8,000
37	MRV Chest	45302	12,000	6,000	2	12,000
38	MRA Pulmonary	45310	12,000	6,000	2	12,000
39	MRI Mediastinum	45320	4,000	2,000	2	4,000
40	MRI Breast (1 side)	45330	8,000	4,000	2	8,000
41	MRI Breasts (2 sides)	45331	12,000	6,000	2	12,000
42	MRI Guided breast biopsy	45332	8,000	4,000	2	8,000
43	MRI Heart	45401	8,000	4,000	2	8,000
44	MRI Heart + perfusion	45402	12,000	6,000	3	18,000
45	MRI Heart CgHD/Cine	45403	12,000	6,000	3	18,000
46	MRI Heart screening ASD	45404	4,000	2,000	2	4,000
47	MRA Heart	45410	12,000	6,000	2	12,000
48	MRA Aorta	45420	12,000	6,000	2	12,000
49	MRI Upper/Lower abdomen	45501	8,000	4,000	4	16,000
50	MRI Whole abdomen	45502	16,000	8,000	4	32,000
51	MRA Upper/Lower abdomen	45503	12,000	6,000	8	48,000
52	MRA Whole abdomen	45504	16,000	8,000	2	16,000
53	MRV upper/lower abd.	45505	12,000	6,000	2	12,000
54	MRI Pancrease	45510	4,000	2,000	2	4,000
55	MRCP only	45511	4,000	2,000	2	4,000
56	MRCP + Upper abdomen	45512	12,000	6,000	2	12,000
57	MRV Portal v.	45513	12,000	6,000	2	12,000
58	MRI Pelvic cavity	45601	4,000	2,000	2	4,000
59	MRI Urography	45602	4,000	2,000	2	4,000
60	MRI Kidney	45611	4,000	2,000	3	6,000
61	MRI Adrenal gland	45612	4,000	2,000	3	6,000
62	MRA Renal artery	45613	12,000	6,000	2	12,000
63	MRI Prostate gland	45640	8,000	4,000	2	8,000
64	MRS Prostate gland	45641	4,000	2,000	2	4,000
65	MRI Prostate special coil	45642	12,000	6,000	2	12,000
66	MRI Bone/Joint/Extremity 1 part	45701	8,000	4,000	50	200,000
67	MR Arthrography	45710	8,000	4,000	2	8,000
68	MRA Femoral artery/ Peripheral run off	45760	12,000	6,000	2	12,000
69	MRV Femoral v.	45761	12,000	6,000	2	12,000

หมายเหตุ : 1. ราคาค่าตรวจนี้ ในกรณีที่ทางกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง มีการปรับเปลี่ยนราคาใหม่ ก็ให้ราคาค่าตรวจด้านบนปรับเปลี่ยนไปตามความเหมาะสมและอยู่ภายใต้ข้อตกลงของทั้งสองฝ่าย

2. จำนวน/ครั้ง เป็นการประมาณการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามจำนวนผู้ป่วยที่ใช้บริการจริง

  
(นางสาวสุภัทธานาวดี ภูศรี)

  
(นางณภัคคณันท์ ยุธดี)


  
(นางศิริลิ พวงมณี)


## อัตราค่ายาฉีดร่วมการตรวจ MRI (MRI Contrast Agent)

ลำดับ	รายการ	รหัสรายการ	ราคา กรมบัญชีกลาง	ราคากลาง/ หน่วย
1	Using Gd contrast medium 15 ml.	45901	2,500	1,500
2	Using Ferucarbotran contrast medium	45902	9,050	4,100

หมายเหตุ : กรณีต้องฉีด Contrast Media คิดเพิ่ม ที่ราคา 1,500-10,000 บาท ตามน้ำหนักผู้ป่วย

  
(นางสาวสุภัทธานาวดี ภูศรี)

  
(นางณัฏคนันท์ ยวดี)

  
(นางสิวลี พวงมณี)