

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องตรวจด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ขนาด ๑.๕T

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องตรวจอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย โดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับคลื่นวิทยุ (RF) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ เทสลา เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพสูง โดยไม่มีการดัดแปลงมาจากเครื่องอื่น สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยา สามารถสร้างภาพแบบ coronal, sagittal, oblique, และภาพสามมิติ (๓D) ในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งโปรแกรมในการตรวจรักษา เช่น โปรแกรมสำหรับการใช้งานด้านระบบประสาท โปรแกรมการตรวจสมอง โปรแกรมการตรวจหัวใจและหลอดเลือด โปรแกรมการตรวจระบบกล้ามเนื้อและกระดูก โปรแกรมการตรวจช่องท้อง และเนื้อเยื่ออ่อน ฯลฯ เป็นต้น สามารถปรับปรุง (upgrade) และเพิ่มเติมโปรแกรมและอุปกรณ์อื่นๆ ได้ในอนาคต

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

เครื่อง MRI ชนิด digital broadband ที่มีความเข้มสนามแม่เหล็กไม่ต่ำกว่า ๑.๕ เทสลา มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

๑. ระบบแม่เหล็กหลัก (Main Magnet system)

- ๑.๑ เป็นระบบแม่เหล็กชนิดตัวนำยิ่งยวด (Superconducting Magnet) โดยมีความเข้มสนามแม่เหล็กขนาด ๑.๕ เทสลา และมีระยะความยาวของแม่เหล็ก ๑.๕ ม.
- ๑.๒ มีระบบควบคุมเส้นแรงสนามแม่เหล็ก (Shielding) ชนิด Active Shielding โดยมีขอบเขตของเส้นแรงสนามแม่เหล็กขนาด ๕ เกาส์ อยู่ภายในห้อง MRI ที่กำหนดเท่านั้น
- ๑.๓ ใช้ระบบหล่อเย็น ใช้ฮีเลียมเหลว มีอัตราการระเหย ๐ liter/h (zero boil off)
- ๑.๔ ช่องอุโมงค์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๗๐ ซม.
- ๑.๕ มีความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กที่ขนาด FOV ๔๐ cm เท่ากับ ๐.๕ ppm

๒. ระบบสนามแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient System)

- ๒.๑ ให้ความแรงของสนามแม่เหล็กในทุกระนาบ (Maximum Amplitude for each Axis) ๓๓ mT/m
- ๒.๒ ให้อัตราของการปรับความแรงของสนามแม่เหล็กเชิงลาดในทุกระนาบได้สูงสุด (Maximum Slew Rate for each axis) ๑๒๐ T/m/s
- ๒.๓ มีเทคนิคในการลดระดับความดังของเสียง (Acoustic Reduction Technology)

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจริยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

๓. ระบบคลื่นวิทยุ

๓.๑ ภาคส่งสัญญาณ (RF Transmit) มีความละเอียดของสัญญาณสูงสุด (Amplitude Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๖ bits

๓.๒ ภาครับสัญญาณ (RF Receive)

๓.๒.๑ เป็นระบบ Digital broadband มีจำนวนช่องรับสัญญาณแบบไม่จำกัดจำนวนช่องรับสัญญาณ Channel independent หรือ แบบ Direct RF technology ที่มีช่องรับสัญญาณ(Received Channel) ไม่น้อยกว่า ๔๘ channel หรือดีกว่า

๓.๒.๒ ตัวเปลี่ยนสัญญาณ analog-to-digital converter (ADC) อยู่ใน coil หรืออยู่ในอุโมงค์

๓.๒.๓ ระบบส่งสัญญาณไปยัง reconstructor เป็นแบบ fiber optic

๓.๓ ขดลวดรับสัญญาณ (RF Coil)

๓.๓.๑ ขดลวด dS T/R system body coil ติดตั้งอยู่ในอุโมงค์ ๑ coil

๓.๓.๒ ขดลวด Flex coverage posterior coil ๑ coil

๓.๓.๓ ขดลวด Flex Coverage Anterior Coil ๑ coil

๓.๓.๔ ขดลวด dS Head Neck Coil ๑ coil

๓.๓.๕ ขดลวด dS.Shoulder Coil ๑ coil

๓.๓.๖ ขดลวด dS Knee Coil ๑ coil

๓.๓.๗ ขดลวด dS Foot/Ankle Coil ๑ coil

๓.๓.๘ ขดลวด dS Wrist Coil ๑ coil

๓.๓.๙ ขดลวด dS Flex L Coil ๑ coil

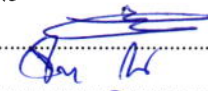

๓.๓.๑๐ ขดลวด dS Flex S Coil ๑ coil

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจรรยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

..... ประธานกรรมการ
 กรรมการ
 กรรมการ

๔. ระบบเตียงผู้ป่วย (Patient table)

- ๔.๑ สามารถปรับเลื่อนเตียงเพื่อจัดผู้ป่วยได้สะดวก ปรับสูง-ต่ำได้
- ๔.๒ สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลกรัม
- ๔.๓ กรณีเกิดเหตุขัดข้องทางไฟฟ้าสามารถนำผู้ป่วยออกจากระบบเครื่องได้

๕. อุปกรณ์เสริมอื่นๆ

- ๕.๑ มี Respiratory trigger เพื่อใช้สำหรับ pulse sequence ที่เป็น free breathing
- ๕.๒ VCG (Vector Cardiogram) gating หรือดีกว่าเพื่อใช้ร่วมกับ function การตรวจหัวใจและหลอดเลือด ของผู้ป่วยเด็กและผู้ใหญ่
- ๕.๓ มีระบบบันทึกเสียงเพื่อการให้ผู้ป่วยทำตามคำสั่ง (Auto Voice) เช่น การสั่งให้ผู้ป่วยกลืนใจ

๖. ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานหลัก (Host Computer)

- ๖.๑ เป็นระบบ Quad Core Intel Processor หรือ Six core หรือ Dual Intel Xeon ความเร็วของ processor ไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz หรือดีกว่า
- ๖.๒ มีขนาดความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๖.๓ สามารถถ่ายภาพลงบนฟิล์มตามมาตรฐาน DICOM ได้
- ๖.๔ มีความสามารถในการประมวลภาพ (reconstruction) ในขณะที่มีการสร้างภาพ (scanning) ได้
- ๖.๕ มีจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว สำหรับ ๑ จอ มีความละเอียดของภาพ ๑๙๐๐*๑๒๐๐ จุด และ Key board พร้อม mouse แบบ optical
- ๖.๖ มีมาตรฐานของ DICOM ๓.๐ ซึ่งประกอบด้วย DICOM ๓.๐ Storage (send/receive อื่นๆ และรับภาพชนิด DICOM มาเก็บไว้ได้), DICOM Query/Retrieve, DICOM print (ส่งภาพพิมพ์ออกเครื่อง printer) ได้ และสามารถเชื่อมโยงหรือมีระบบที่สามารถส่งภาพ จากระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่องฯ เข้าสู่ระบบ network ของโรงพยาบาลได้

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจรรยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

.....  ประธานกรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

๗. ระบบการสร้างภาพ (Reconstruction System)

๗.๑ เป็นระบบ Quad Core Processor ความเร็วของ processor ๒.๔ GHz

๗.๒ มีขนาดความจำ RAM ไม่น้อยกว่า ๒๔ GB

๘. เทคนิคสร้างภาพที่เป็นมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้

มีพื้นฐาน MR Pulsed Sequences ที่สามารถตรวจได้ครบทุกส่วนของร่างกายได้แก่ Neuro, Angio, Cardiac, Body, Musculoskeleton, Pediatric

๘.๑ Neuro Mode

- ๘.๑.๑ มีโปรแกรมสำหรับการตรวจ Whole Spine
- ๘.๑.๒ สามารถทำการตรวจระบบประสาทเช่น Brain, Orbit, Sinus, Neck
- ๘.๑.๓ มีชุดสร้างภาพ temporal bone ที่สามารถสร้างภาพกระดูกหูชั้นใน
- ๘.๑.๔ สามารถทำการตรวจ Flow quantitative สำหรับการตรวจการไหลของน้ำไขสันหลัง (CSF flow analysis)
- ๘.๑.๕ สามารถทำการตรวจแบบ ๓D Myelography
- ๘.๑.๖ มีเทคนิค DWI สำหรับการสร้างภาพ brain และ spine
- ๘.๑.๗ มีเทคนิค Susceptibility Weighted Imaging (SWI) ที่สามารถแสดง magnitude images และ phase images เพื่อเพิ่ม sensitivity ในการดู intracerebral hemorrhage และ/หรือ calcification
- ๘.๑.๘ สามารถทำการตรวจด้วยเทคนิค Neuro perfusion ซึ่งสามารถคำนวณค่า Cerebral Blood Volume (CBV) , Cerebral Blood Flow (CBF), Mean Transit Time (MTT), TTP และ To ด้วยเทคนิค arterial input function และ gamma variate function ได้
- ๘.๑.๙ มีเทคนิคการตรวจ spine ที่ลด metallic artifact จากอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใส่ในผู้ป่วยผ่าตัดหลัง เช่น pedicle screw หรือ plate
- ๘.๑.๑๐ มีเทคนิคการตรวจแบบ DIXON TSE แบบ two point เทคนิคของ Brachial Plexus และ Spine
- ๘.๑.๑๑ มีเทคนิคการตรวจเพื่อลดเสียงดังจากการทำงานของเครื่อง MRI
- ๘.๑.๑๒ มีเทคนิคที่ช่วยลด motion ได้ทุกระนาบ (motion correction)

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจรรยา ธิระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพัฒ

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

๘.๒ Body Mode

- ๘.๒.๑ การตรวจ Dynamic Liver Imaging ร่วมกับเทคนิค Parallel Imaging
- ๘.๒.๒ มีชุดคำสั่ง ๒D Dual phase เพื่อแยก fat และ water ร่วมกับการวินิจฉัย Fatty Liver
- ๘.๒.๓ มีโปรแกรม ๒D และ ๓D สำหรับการตรวจ hepatobiliary duct system และ KUB system (MRCP, MR urography examination)
- ๘.๒.๔ โปรแกรมการตรวจการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ DWI และ DWIBS เพื่อดู lesion ของ live และอวัยวะอื่นๆ หรือทำให้เห็น area lesion ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ๘.๒.๕ โปรแกรมการตรวจเต้านมและ Dynamic contrast enhancement พร้อมโปรแกรมในการวิเคราะห์
- ๘.๒.๖ มีเทคนิคที่ช่วยลด motion ได้ทุกระนาบ (motion correction)

๘.๓ Orthopedic Mode

- ๘.๓.๑ โปรแกรมสำหรับการตรวจกระดูก เช่น หัวไหล่ ข้อศอก ข้อเข่า ข้อเท้า กระดูกสะโพก กระดูกข้อมือ, นิ้ว และ TMJ.
- ๘.๓.๒ โปรแกรมการตรวจการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำ DWI และ DWIBS เพื่อดู Bone metastasis ทั้งร่างกาย
- ๘.๓.๓ โปรแกรมตรวจกระดูกอ่อน
- ๘.๓.๔ Dixon Turbo Spin Echo sequence
- ๘.๓.๕ โปรแกรมสำหรับการลด artifact จากการใส่ข้อเทียมหรือ screw Metallic Artifact Reduction
- ๘.๓.๖ มีเทคนิคที่ช่วยลด motion ได้ทุกระนาบ (motion correction)

๘.๔ Angio Mode

- ๘.๔.๑ สามารถทำ Contrast MRA โดยใช้ Test bolus และ ๒D Bolus Tracking
- ๘.๔.๒ ชุดคำสั่งการตรวจหลอดเลือดในสมอง แบบ ๒D และ ๓D TOF and phase contrast
- ๘.๔.๓ สามารถทำ Multi station Peripheral Contrast enhanced MRA พร้อมกันกับการเลื่อนของเตียงอัตโนมัติ
- ๘.๔.๔ สามารถทำ Multi station Peripheral Non Contrast MRA พร้อมกันกับการเลื่อนของเตียงอัตโนมัติ

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจริยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

๘.๕ Pediatric Mode

- ๘.๕.๑ มีโปรแกรมสำหรับ Pediatric imaging และเด็กในครรภ์
- ๘.๕.๒ มีเทคนิคช่วยลดเสียงได้
- ๘.๕.๓ มีเทคนิค motion correction ชนิด Blade

๘.๖ Cardiac Mode

- ๘.๖.๑ มีโปรแกรม black blood เพื่อใช้ดูanatomyของหัวใจ
- ๘.๖.๒ มีโปรแกรม white blood cine เพื่อตรวจดูการบีบตัวของหัวใจ
- ๘.๖.๓ มีโปรแกรม ๒D Quantitative flow

๙. โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการดูและวิเคราะห์ผลภาพ จำนวน ๓ concurrent User หรือเทียบเท่า

- ๙.๑ โปรแกรมประเมินผล ๓D VRT และ semi-automated and/or segmented volume measurement
- ๙.๒ โปรแกรม Neuro Perfusion evaluation สำหรับประเมินผล Quantitative processing ข้อมูลภาพที่ได้จาก Neuro perfusion data ได้แก่ DSC perfusion โดยสามารถวัด absolute volume ของ CBF, CBV, MTT, TTP
- ๙.๓ โปรแกรมสำหรับวัดค่า ADC จากภาพ diffusion ได้โปรแกรม
- ๙.๔ T๑ dynamic contrast สำหรับ Prostate และ Breast
- ๙.๕ โปรแกรมวิเคราะห์ Quantitative flow เช่น Max, Mean velocity และสามารถแสดงเป็นเส้นกราฟ
- ๙.๖ โปรแกรมรวมภาพชนิด multi echo เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพภาพที่ดีขึ้น
- ๙.๗ โปรแกรมเชื่อมต่อภาพแบบ multi station ได้ เช่น ภาพ whole spine

หมายเหตุ


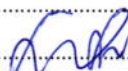
คุณสมบัติในข้อ ๙ ดังกล่าวเบื้องต้น จะรวมทั้ง Software ในการตรวจและวิเคราะห์ผล ทั้งนี้ รายละเอียดดังกล่าวในเบื้องต้นอาจเป็นศัพท์ทางเทคนิคเฉพาะ ให้สามารถเสนอคุณสมบัติที่เทียบเท่า โดยเวลาเสนอให้ระบุศัพท์ทางเทคนิคที่เทียบเท่ามาด้วยหรือที่ดีกว่าที่ระบุไว้ในข้อ ๙ ให้ทางบริษัทนำเสนอด้วย โดยเขียนชี้แจงเพิ่มเติมในเอกสารที่ยื่นเสนอ

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจริยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

..... ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

๑๐. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

๑๐.๑ อุปกรณ์ประกอบการใช้งานครบถ้วนตามมาตรฐานของเครื่องรุ่นที่เสนอรวมถึงอุปกรณ์ประกอบที่ทำให้ผู้ป่วยนอนตรวจได้สบาย เช่น อุปกรณ์กันเสียง ชุดพักวางศีรษะ ชุดที่วางแขน ชุดรองใต้เข้าเป็นต้น

๑๐.๒ มีระบบสำรองไฟฟ้าขนาด ๑๖๐ KVA สำหรับเครื่อง MRI ทั้งระบบกรณีไฟฟ้าขัดข้อง ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที จำนวน ๑ เครื่อง

๑๐.๓ ชุดอุปกรณ์หูฟังสำหรับผู้ป่วยฟังเพลงพร้อมเพื่อลดความกังวลระหว่างการตรวจ จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๔ เครื่องฉีดสารเพิ่มความแตกต่างของเนื้อเยื่อ (Dual Injector) สำหรับเครื่อง พร้อม syringe ๕๐ ชุด จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๕ ชุดกล้องวงจรปิดสำหรับห้องMRI (CCTV System for MRI Systems) จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๖ ระบบปรับอากาศ ๑ ชุด

๑๐.๗ ระบบ chiller ๑ ชุด

๑๐.๘ โต๊ะ control ๑ ชุด

๑๐.๙ เก้าอี้ จำนวน ๕ ตัว

๑๐.๑๐ ตู้ใส่ coil ๑ ชุด

๑๐.๑๑ Hand held จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑๒ เครื่องเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพสำหรับห้อง (MRI compatible) ตามมาตรฐานการดมยาสลบโดยตัวเครื่องมีการส่งสัญญาณระหว่างชุดเครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตในห้อง MRI กับ ชุดติดตามผลการตรวจวัดการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตนอกห้อง MRI ขนาดหน้าจอ ๑๙ นิ้ว พร้อม ระบบสัมผัส, ภาควัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG), ภาควัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂) และภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration) เป็นการส่งสัญญาณและเชื่อมต่อระบบด้วยคลื่นความถี่วิทยุระบบควบคุมแบบไร้สาย

๑๐.๑๓ Emergency cart (MRI compatible) จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑๔ เครื่องเสียงในห้อง Control จำนวน ๑ ชุด

๑๑. รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา ๓ ปี

คณะกรรมการกำหนดราคากลางและคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ นายสุรพงษ์ บุญประเสริฐ

ลงชื่อ นางจรรยา ธีระศักดิ์

ลงชื่อ นางเนาวรัตน์ ไชยพุด

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ