

**รายละเอียดและคุณลักษณะ**  
**ชุดเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ชนิดสีมิติประสิทธิภาพสูง**  
**ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี**

**๑. ความต้องการ**

ชุดเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสีมิติประสิทธิภาพสูง ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน ๑ ชุด

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยทางสูตินรีเวชและการตรวจหาความผิดปกติของทารกในครรภ์โดยละเอียด เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ที่สามารถทำการเก็บสัญญาณภาพชนิดปริมาตรสีมิติ และนำข้อมูลปริมาตรที่ได้มาทำการแปลผลวินิจฉัยโรคทั่วไป ตลอดจนโรคซับซ้อนทางสูตินรีเวช อาทิ โรคหัวใจพิการตั้งแต่กำเนิดของทารกในครรภ์ และความผิดปกติของเส้นเลือดในรก เป็นต้น


**๓. คุณสมบัติทั่วไป**

- ๓.๑ เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงสามารถทำการเก็บสัญญาณชนิดปริมาตรสีมิติ โดยสามารถนำข้อมูลปริมาตรที่ได้มาทำการแปลผลวินิจฉัยโรคทั่วไป และโรคซับซ้อนทางสูตินรีเวช
- ๓.๒ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ในประเทศไทย
- ๓.๓ มีแป้นพิมพ์ตัวอักษรรูปแบบ Floating Keyboard ที่หน้าจอ high resolution color LCD screen เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- ๓.๔ ตัวเครื่องมี ๔ ล้อ เคลื่อนที่ได้สะดวกและสามารถทำการล้อคล้อให้หยุดได้
- ๓.๕ สามารถปรับระดับความสูงของแผงควบคุม (Console Panel) และหมุนซ้ายขวาได้
- ๓.๖ มีช่องต่อหัวตรวจได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๓.๗ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยไม่น้อยกว่าดังนี้ ROHS according to 2011/65/EU, IEC/EN 62359, IEC/EN 60601-2-37, ISO 10993, IEC 62366, IEC 62304, IEC/EN 60601-1, IEC/EN 60601-1-2 และ IEC/EN 60601-1-6


**๔. คุณสมบัติเครื่อง**

**๔.๑ คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง**


- ๔.๑.๑ มีชุดประมวลผลสัญญาณภาพจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖๘,๐๐๐,๐๐๐ ช่องสัญญาณและรับส่งคลื่นเสียงความถี่สูงด้วยระบบดิจิตอล (Digital BeamFormer)
- ๔.๑.๒ มีจอภาพในการแสดงผลเป็นชนิดให้รายละเอียดสูงชนิด High Resolution Ultrasound ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓.๗ นิ้ว สามารถเลือกปรับอุณหภูมิสีแสดงผลของหน้าจอได้, หมุนซ้ายขวา และปรับมุมก้มเงยได้

  
(แพทย์หญิงชญาณิศ ชินานูวัตวงศ์)

  
(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)

  
(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

- ๔.๑.๓ แผงควบคุมการทำงานมีจอภาพ High Resolution Color LCD touch panel ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕.๕ นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixel สามารถทำการกดเรียกฟังก์ชัน เสริมการทำงานได้, ออกแบบตำแหน่งคำสั่งที่หน้าจอตามผู้ใช้งานได้
- ๔.๑.๔ รองรับโปรแกรม Probe Respond สำหรับการกำหนดเครื่องให้สามารถเลือกหัวตรวจและ Favorite Preset ได้อัตโนมัติทันทีที่ยกหัวตรวจนั้นๆขึ้นจากบริเวณ Probe holder โดยที่ไม่ต้องกดเลือกปุ่มที่เครื่องหรือหน้าจอทัชสกรีนแม้แต่ขั้นตอนเดียว
- ๔.๑.๕ เครื่องมีอัตราขยายความแตกต่างของสัญญาณไม่น้อยกว่า ๔๐๐ เดซิเบล (Dynamic Range)
- ๔.๑.๖ ปรับความถี่ได้หลายค่า และเลือกระดับความลึกได้สูงที่สุดไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร โดยขึ้นอยู่กับหัวตรวจ และโปรแกรมการตรวจ
- ๔.๑.๗ มีระบบสร้างภาพแบบ Coded Harmonic Imaging with Pulse Inversion Technology เทคโนโลยีปรับขยายสัญญาณภาพให้มีความสม่ำเสมอ ทั้งในระยะต้นและระยะลึก เพื่อให้ได้ภาพที่มีรายละเอียดคมชัด
- ๔.๑.๘ มีระบบ B-Mode Auto Optimization สำหรับปรับภาพอัตโนมัติในโหมดสองมิติ โดยเครื่องจะปรับอัตราขยายชดเชยให้เหมาะสมกับเนื้อเยื่อ (Soft Tissue) ที่สแกนตำแหน่งนั้นให้อัตโนมัติ เมื่อกดใช้งานเพื่อให้การตรวจผู้ป่วยทำได้รวดเร็วขึ้น
- ๔.๑.๙ มีระบบ PW Doppler Auto Optimization สำหรับปรับภาพอัตโนมัติในโหมด Doppler โดยเครื่องจะทำการปรับ Scale และ Baseline ให้อัตโนมัติ เมื่อกดใช้งานเพื่อให้การตรวจผู้ป่วยทำได้รวดเร็วขึ้น
- ๔.๑.๑๐ มีโปรแกรม Automatic Doppler calculations สำหรับช่วยวัดค่าในโหมด Doppler ประกอบด้วย PS, ED, MD, S/D Ratio, PI, RI, TAmx, TAmn และ HR ให้อัตโนมัติทั้งแบบ Real-time และ Post-processing หลังจากกด Freeze ภาพ
- ๔.๑.๑๑ มีระบบ CrossXBeam เทคโนโลยีการเพิ่มสัญญาณคลื่นเสียงในแนวเฉียง (Compound Resolution Imaging) เพื่อเพิ่มคุณภาพของภาพให้มีความละเอียดชัดเจน โดยสามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับแบบ Real-time ขณะทำการตรวจ
- ๔.๑.๑๒ มีระบบ Speckle Reduction Imaging (SRI) ช่วยกรองสัญญาณรบกวนและเพิ่มความคมชัดของขอบภาพ โดยสามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ ทั้งแบบ Real-time และ Post-processing หลังจากกด Freeze ภาพ
- ๔.๑.๑๓ รองรับการตั้งค่าเครื่องให้ Alert แจ้งเตือนกรณีที่ค่าดัชนี Thermal Index จากใช้งานเกินกว่าลิมิตที่กำหนดได้ โดยสามารถกำหนดช่วงอายุครรภ์ได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๔๒ สัปดาห์ และสามารถกำหนดช่วงลิมิตค่า TI ได้ทั้ง ๐.๗ และ ๑.๐
- ๔.๑.๑๔ มีโปรแกรม M&A Setup สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไข ค่าวัดทางสถิติศาสตร์ที่ใช้สำหรับการประเมินอายุครรภ์, น้ำหนัก และกำหนดคลอดของทารกในครรภ์ โดยสามารถจัดกลุ่ม, เรียงลำดับค่าวัด และกำหนดสีของ Folder แยกกันได้อย่างอิสระ อ้างอิงตามความสะดวกของแพทย์ผู้ใช้งาน

  
(แพทย์หญิงชญาณิศ ชินานุวัตวงศ์)

  
(แพทย์หญิงอภิชญา คล้ายแก้ว)

  
(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

## ๔.๒ โปรแกรมพิเศษเพิ่มเติมสำหรับการตรวจในโหมดสองมิติ

- ๔.๒.๑ มีโปรแกรมสำหรับวัดค่าทางสถิติในโหมดสองมิติได้อัตโนมัติเพียงแค่กดเลือกค่าวัดที่ต้องการ อาทิ BPD, HC, AC, FL, และ HL
- ๔.๒.๒ มีโปรแกรมสำหรับวัดค่าทางระบบประสาทส่วนกลางในโหมดสองมิติได้อัตโนมัติในขั้นตอนเดียวเพียงแค่กดเลือกค่าวัด Cerebellum, Posterior Ventricle และ Cisterna Magna สำหรับประเมินความผิดปกติของสมองทารกในครรภ์
- ๔.๒.๓ มีโปรแกรมสำหรับช่วยวัดขนาดความหนาของน้ำที่สะสมบริเวณท้ายทอยทารกในโหมดสองมิติได้กึ่งอัตโนมัติ ให้สามารถประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น
- ๔.๒.๔ มีโปรแกรมสำหรับช่วยวัดขนาดความหนา Intracranial โพรงสมองของทารกในโหมดสองมิติได้กึ่งอัตโนมัติ ให้สามารถประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคทางพันธุกรรมได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น
- ๔.๒.๕ มีโปรแกรมสำหรับการใช้เทคโนโลยี AI ในการช่วยหามุมมองภาพอัลตราซาวด์หัวใจทารกในครรภ์ประกอบด้วย Fetal Situs, 4-Chamber, 3-Vessels และ Trachea view ให้อัตโนมัติพร้อมทั้งคำนวณ Cardiac axis ให้ทันทีหลังการบันทึกภาพวิดีโอทารกในครรภ์จาก Abdomen ไปจนถึง Neck ด้วยหัวตรวจหน้าท้องแบบสองมิติ
- ๔.๒.๖ มีโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับช่วยประเมินความถูกต้องของลักษณะมุมมองภาพว่าตรงตามเงื่อนไขที่ ISUOG mid-term practice Guidelines กำหนดไว้หรือไม่ โดยประมวลผลแบบอัตโนมัติทันทีหลัง Freeze อาทิ กรณีที่ต้องการวัดค่า AC จากมุมมองภาพที่ไม่พบ Fetal Stomach และ Umbilical vein โปรแกรมจะแจ้งเตือนและช่วยแสดงรายละเอียดให้ทราบทันทีว่ามุมมองของภาพนี้ยังไม่เหมาะสมต่อการวัดค่า
- ๔.๒.๗ มีโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับช่วยประเมินความถูกต้องของลักษณะมุมมองภาพอ้างอิงตามเงื่อนไข ISUOG mid-term practice Guidelines ให้อัตโนมัติแบบ Realtime ขณะที่แพทย์กำลังใช้งาน โดยเมื่อภาพอัลตราซาวด์ตรงตามเงื่อนไขเครื่องจะทำการ Comment ระบุชื่อมุมมองภาพ, หยุดภาพเพื่อวัดค่าอัตโนมัติ และทำการบันทึกภาพดังกล่าวให้โดยที่แพทย์ไม่ต้องกดปุ่มใดๆด้วยตนเอง

## ๔.๓ คุณสมบัติของการตรวจใน 2-D Imaging Mode

- ๔.๓.๑ สามารถปรับอัตราขยาย (Gain range) ได้ไม่น้อยกว่าช่วง -๒๐ ถึง ๑๕ db
- ๔.๓.๒ สามารถปรับ Gray Maps ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ รูปแบบ
- ๔.๓.๓ สามารถกลับภาพซ้ายขวาและกลับภาพขึ้นลงได้
- ๔.๓.๔ มีโปรแกรม Reject สำหรับปรับระดับการตัดสัญญาณรบกวนภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ระดับ
- ๔.๓.๕ ปรับความคมชัดของภาพ (Enhance) เพื่อเน้นบริเวณขอบภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ
- ๔.๓.๖ สามารถปรับขนาดองศาของภาพสองมิติ (FOV) สำหรับหัวตรวจทางช่องท้องได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๒ องศา และสำหรับหัวตรวจทางช่องคลอดได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๘ องศา โดยขึ้นอยู่กับชนิดหัวตรวจและโปรแกรมการตรวจ

  
(แพทย์หญิงชญาณิศ ชินานวดีวงศ์)

  
(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)

   
(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

- ๔.๓.๗ มีอัตราการแสดงผลภาพสองมิติไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ ภาพต่อวินาที
- ๔.๓.๘ มีโปรแกรม Shadow Reduction สำหรับการลดเงาของภาพสองมิติ บริเวณที่เป็นเงาภาพจากข้อจำกัดของ Bone และ Fetus position ของทารกในครรภ์
- ๔.๓.๙ มีโปรแกรม Augment สำหรับการเพิ่มระดับความลึกในการส่งผ่านคลื่นเสียง เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดเท่ากันทั้งภาพ กรณีตรวจคนไข้ที่มีค่าดัชนีมวลกายสูงกว่าเกณฑ์ปกติ

#### ๔.๔ คุณสมบัติของการตรวจใน M-Mode

- ๔.๔.๑ ปรับอัตราขยาย (Gain range) ได้ไม่น้อยกว่าช่วง -๒๐ ถึง ๑๕ db
- ๔.๔.๒ ปรับความเร็วกวาดภาพ (Sweep speed) ได้
- ๔.๔.๓ ปรับความคมชัดของภาพ (Enhance) เพื่อเน้นบริเวณขอบภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ
- ๔.๔.๔ มีโปรแกรม Reject สำหรับปรับระดับการตัดสัญญาณรบกวนภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ระดับ
- ๔.๔.๕ มีโปรแกรมสำหรับการวัดค่า Fetal HR ให้อัตโนมัติหลังจากกด Freeze

#### ๔.๕ คุณสมบัติของการตรวจใน Spectral Doppler Mode

- ๔.๕.๑ สามารถเลือกปรับขนาด Sample Volume ได้ไม่น้อยกว่าช่วง ๑ - ๑๕ มิลลิเมตร
- ๔.๕.๒ สามารถปรับระนาบมุม Angle correction ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm ๘๕$  องศา
- ๔.๕.๓ สามารถปรับความเร็วกวาดภาพได้ (Sweep speed)
- ๔.๕.๔ สามารถปรับระดับการกำจัดสัญญาณรบกวนได้
- ๔.๕.๕ สามารถปรับ Gray Maps ได้ไม่น้อยกว่า ๒๑ รูปแบบ
- ๔.๕.๖ สามารถปรับย้อมสีภาพ (Tint maps) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ รูปแบบ
- ๔.๕.๗ ทำงานแบบ Duplex และ Triplex ได้

#### ๔.๖ คุณสมบัติของการตรวจใน Color Doppler Mode

- ๔.๖.๑ สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลของสี (Color Map) ได้ไม่น้อยกว่า ๗ รูปแบบ
- ๔.๖.๒ สามารถปรับระดับการกำจัดสัญญาณรบกวนได้
- ๔.๖.๓ สามารถปรับความหนาแน่นของสีได้ (Line Density)
- ๔.๖.๔ สามารถปรับความถี่ในการตรวจจับการไหลเวียนเลือดได้ (Pulse repetition frequency)
- ๔.๖.๕ มีโปรแกรม Flow Profiles เทคโนโลยีที่ทำการออกแบบโหมด Color และ Doppler ให้เหมาะสมต่อการวินิจฉัยหลอดเลือด Umbilical arteries, Ductus venosus, MCA, และ Uterine arteries จากการเลือก Preset เพียงขั้นตอนเดียว พร้อมทั้งวัดค่า Doppler ให้อัตโนมัติทันทีหลังจากกด Freeze
- ๔.๖.๖ มีโปรแกรมเทคโนโลยีพัฒนาความไวในการตรวจการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดขนาดเล็กที่มีความเร็วต่ำได้ดีขึ้น อาทิ การวินิจฉัยหลอดเลือด MCA ของทารกในครรภ์ ตลอดจนการดู Surrounding Vessels ของก้อนเนื้ออกมดลูกและรังไข่
- ๔.๖.๗ มีโปรแกรมสำหรับแสดงผลภาพการไหลเวียนเลือดให้มีลักษณะสามมิติ เห็นขอบเขตการไหลเวียนเลือดที่ชัดเจนและเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น
- ๔.๖.๘ มีโปรแกรมสำหรับใช้ในการตรวจจับเส้นเลือดขนาดเล็กไปจนถึงเส้นเลือดฝอย ได้โดยที่ไม่ต้องปรับ Scale ขณะใช้งาน



(แพทย์หญิงชญาธิศ ชินานูวัตินวงศ์)



(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)



(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

#### ๔.๗ คุณสมบัติของการตรวจใน 3D/4D mode

- ๔.๗.๑ รองรับโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับปรับเส้นสมมุติในการสร้างภาพสามมิติเสมือนจริงในแนวโค้งตามใบหน้าและอวัยวะต่างๆของทารกได้อัตโนมัติแบบ Realtime
- ๔.๗.๒ รองรับโปรแกรมสำหรับการปรับภาพสามมิติเสมือนจริงผ่านทางหน้าจอ LCD touch panel โดยตรง ทั้งการปรับองศาของ Light source ได้ ๓๖๐ องศา, การเลือกตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจากภาพได้ทั้งแบบ Full depth และ Define depth จากเครื่องมือ Trace, Box, และ Eraser, การหมุนภาพตามแกน X,Y,Z, การขยายขนาดภาพตามผู้ใช้งาน
- ๔.๗.๓ สามารถปรับ Render mode ในโหมดสามมิติ ให้เป็นแบบภาพที่เสมือนจริงได้
- ๔.๗.๔ รองรับโปรแกรมสำหรับปรับภาพสามมิติเสมือนจริงให้เป็นภาพแบบเสมือนจริงขณะใช้งานร่วมกับ Color mode ได้พร้อมกันแบบ Realtime
- ๔.๗.๕ รองรับโปรแกรม Tomographic Ultrasound Imaging หรือเทียบเท่า ที่นำสามมิติเสมือนจริงมาสร้างเป็นภาพ Tomographic แบบ ๒ มิติ โดยแสดงผลเป็นภาพแต่ละสไลด์ที่ตัดเรียงกันได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ สไลด์พร้อมกัน สามารถปรับระดับความหนาของภาพ (Thickness) และระยะห่าง (Distance) ของการตัดภาพในแต่ละสไลด์ได้ให้ครอบคลุมอวัยวะที่แพทย์วินิจฉัย
- ๔.๗.๖ รองรับโปรแกรม STIC สำหรับการตรวจหัวใจทารกในครรภ์ โดยการเก็บปริมาตรหัวใจด้วยการวางหัวตรวจเพียงครั้งเดียว แล้วสามารถนำมาดูรายละเอียดทั้งหมดในภายหลังได้ในหลายมุมมอง และใช้งานร่วมกับ Color mode ได้
- ๔.๗.๗ รองรับโปรแกรมสำหรับปรับมุมมองการตรวจหัวใจทารกในครรภ์โดยอัตโนมัติโดยเก็บข้อมูลปริมาตรหัวใจทารกในครรภ์ด้วยการสแกนเพียงครั้งเดียว แล้วแสดงผลเป็นระนาบมาตรฐานของการตรวจหัวใจทารกในครรภ์หลายระนาบพร้อมกันในหน้าจอเดียว ได้ทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๘ มุมมอง ประกอบด้วย 4CH, LVOT, RVOT, Stomach, SVC/IVC, Ductal Arch, Aortic Arch และ 3VT
- ๔.๗.๘ รองรับโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับปรับมุมมองการตรวจสมองทารกในครรภ์อัตโนมัติจากการสแกนภาพเพียงหนึ่งครั้ง แล้วแสดงผลเป็นระนาบมาตรฐานพร้อมกันในจอเดียว ประกอบด้วยมุมมอง Transventricular, Transthalamic และ Transcerebellar พร้อมทั้งวัดค่า BPD, HC, OFD, Cerebellum, Cisterna Magna และ Vp ให้อัตโนมัติทันที
- ๔.๗.๙ รองรับโปรแกรม Uterine Trace สำหรับนำภาพมดลูกปริมาตรสามมิติมาประมวลผลตามแนวระนาบที่ผู้ใช้กำหนดได้เองอย่างอิสระ เพื่อให้ได้ภาพ Coronal Plane ของเยื่อโพรงมดลูกที่คมชัดมากขึ้น โดยสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม Uterus classification เพื่อระบุชนิดของรูปแบบเยื่อโพรงมดลูกใน Report อ้างอิงมาตรฐาน ESHRE, ESGE และ ASRM
- ๔.๗.๑๐ รองรับโปรแกรม Spine Trace สำหรับนำภาพกระดูกสันหลังทารกปริมาตรสามมิติมาประมวลผลตามแนวระนาบที่ผู้ใช้กำหนดได้เองอย่างอิสระผ่านทางหน้าจอทัชสกรีน เพื่อให้ได้ภาพ Coronal Plane ที่ปรับภาพให้เหมาะสมกับการวินิจฉัย Skeleton โดยเฉพาะ ทำให้ได้ภาพสามมิติของกระดูกสันหลังที่คมชัดมากขึ้นตั้งแต่ตำแหน่ง Cervical (C spine) จนถึง Lumbar/Sacrum (L/S spine) ภายในภาพเดียวกัน



(แพทย์หญิงชญาณิศ ชินานุวัตินวงศ์)



(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)



(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

๔.๗.๑๑ รองรับโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับการประเมินภาวะอวัยวะเชิงกรานท่อนในโหมดสีมิติ โดยจะปรับมุมมองและแสดงผลภาพในระนาบ Coronal Plane ของ Levator hiatus ให้อัตโนมัติแบบ Real-time พร้อมทั้งวัดค่า AP, lateral, Area, และ Circumference ให้ทันทีหลังกดเลือก Phases ที่ประกอบด้วย Rest, Valsalva, และ Contraction เพื่อให้แพทย์สามารถวินิจฉัยภาวะดังกล่าวได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

๔.๗.๑๒ รองรับโปรแกรมสำหรับปรับ Render mode ของภาพสามมิติสีมิติแบบเสมือนจริงในลักษณะโปร่งแสง โดยสามารถปรับระดับของการโปร่งแสง (Silhouette) ได้แบบ Real-time ทำให้สามารถวินิจฉัยความผิดปกติของทารกในครรภ์ได้ดียิ่งขึ้น อาทิ ภาวะที่กะโหลกศีรษะหายไปอย่างภาวะ Acrania และภาวะความผิดปกติตั้งแต่กำเนิดที่กระดูกสันหลังอย่าง Spina Bifida เป็นต้น

๔.๗.๑๓ รองรับโปรแกรมเทคโนโลยีสำหรับนำภาพปริมาตรสามมิติ มาประมวลผลตามแนวระนาบที่ผู้ใช้กำหนดได้เองอย่างอิสระ ไม่น้อยกว่า ๔ รูปแบบ ประกอบด้วย Line, Trace, Polyline และ Curve โดยสามารถแสดงผลภาพพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระนาบ และมี Preset รองรับการวินิจฉัยไม่น้อยกว่าดังนี้ Skeleton, Tissue, Brain และ Endometrium

๔.๗.๑๔ รองรับโปรแกรมสำหรับการคำนวณปริมาตรก้อนเนื้ออกที่อวัยวะส่วนต่างๆได้อัตโนมัติ โดยสามารถเลือกระดับของศาในการเก็บปริมาตรเพื่อยืนยันความถูกต้องแม่นยำได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับประกอบด้วย ๖°, ๙°, ๑๕° และ ๓๐° และเลือกโหมดการ Contour ชนิดก้อนเนื้ออกได้ไม่น้อยกว่า ๓ ชนิด ประกอบด้วย Cystic, Hypo-echoic lesions, และ Solid lesions (Hyper-echoic lesions)

๔.๗.๑๕ รองรับโปรแกรมเทคโนโลยี AI สำหรับการคำนวณปริมาตรมดลูกและเยื่อโพรงมดลูกอัตโนมัติ และคำนวณปริมาตรของ Fibroid ได้ตามที่แพทย์กำหนด เพื่อทำการ Mapping ตำแหน่งและชนิดของ Fibroid ทั้งหมดในมดลูก ให้แพทย์สามารถวินิจฉัยคนไข้ได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

#### ๔.๘ คุณสมบัติของระบบการจัดเก็บภาพในหน่วยความจำของเครื่อง (Image Storage)

๔.๘.๑ สามารถทำการจัดเก็บภาพภายในเครื่องทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวและทำการส่งข้อมูลออกนอกเครื่องด้วยรูปแบบ Dicom, JPEG, AVI file หรือ MP4 และ Raw Data ได้

๔.๘.๒ เครื่องมีหน่วยความจำหลักที่รวมระบบปฏิบัติการของเครื่องไม่น้อยกว่า ๑ TB

๔.๘.๓ มีโปรแกรม DICOM 3.0 ติดตั้งภายในเครื่องตามมาตรฐานไม่น้อยกว่ารายการดังนี้

๔.๘.๓.๑ Verify Print

๔.๘.๓.๒ Store

๔.๘.๓.๓ Modality Worklist

๔.๘.๓.๔ Structure Reporting

๔.๘.๓.๕ Storage Commitment

๔.๘.๓.๖ MPPS (Modality performed procedure step)

๔.๘.๓.๗ Query/Retrieve

  
(แพทย์หญิงชญาנית ชินานวัตติวงศ์)

  
(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)

   
(นางกาญจณี เย็นธงชัย)

## ๕. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ๕.๑ หัวตรวจช่องท้อง   | จำนวน ๑ หัวตรวจ |
| ๕.๒ หัวตรวจภายใน  | จำนวน ๑ หัวตรวจ |
| ๕.๓ หัวตรวจภายในสีมิติ  | จำนวน ๑ หัวตรวจ |
| ๕.๔ หัวตรวจช่องท้องสีมิติ   | จำนวน ๑ หัวตรวจ |
| ๕.๕ ชุดรักษาระดับแรงดันและสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) สำหรับเครื่องตรวจฯ                  | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๕.๕.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า 2000VA/ 1800W  |                 |
| ๕.๕.๒ เป็นแบบ On-Line Double Conversion   |                 |
| ๕.๕.๓ รองรับช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) 220 Vac/ 50 Hz                              |                 |
| ๕.๕.๔ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ช่วง 220 Vac +/- 1%                            |                 |
| ๕.๕.๕ มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD Display สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า |                 |
| ๕.๖ เครื่องพิมพ์ภาพขาว-ดำ (B/W Printer)   | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ๕.๖.๑ คุณภาพระดับภาพถ่ายขาว-ดำ ความละเอียดสูง 325 dpi และระดับสีเทา 256 levels      |                 |
| ๕.๖.๒ สามารถพิมพ์ภาพขาว-ดำ คุณภาพสูงใช้เวลาน้อยกว่า 3.5 วินาที                      |                 |
| ๕.๖.๓ รองรับช่องต่อ USB   |                 |
| ๕.๖.๔ รองรับการใช้งานกระดาษ Thermal ที่ขนาดความกว้าง 110 มิลลิเมตรตามมาตรฐาน        |                 |
| ๕.๗ กระดาษอัลตราซาวด์ (B/W paper)   | จำนวน ๕ ม้วน    |
| ๕.๘ เจลอัลตราซาวด์ (Gel)  | จำนวน ๒ แกลลอน  |
| ๕.๙ มีคู่มือการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาไทย                  | จำนวน ๑ ชุด     |

## ๖. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๖.๑ รับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา ๒ ปี พร้อมทั้งมีการตรวจเช็คสภาพเครื่องและทำความสะอาด เครื่องทุก ๕ เดือน ( ๓ ครั้ง/ปี ) ภายในระยะเวลาประกัน
- ๖.๒ ผู้ขายจะต้องจัดเจ้าหน้าที่มาสาธิตการใช้งานของเครื่องและการดูแลรักษาเครื่องให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องของศูนย์การแพทย์ ฯ ภายหลังจากที่ส่งมอบของครบและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว
- ๖.๓ ผู้ขาย หรือผู้นำเข้าสินค้า หรือผู้ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 13485:2016 มาแสดง
- ๖.๔ ผู้ขายมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO13485 มาแสดง



(แพทย์หญิงชญาณิศ ชินานวัตวิวงศ์)



(แพทย์หญิงอภิษฐา คล้ายแก้ว)



(นางกาญจณี เย็นธงชัย)