

## คุณลักษณะเฉพาะเครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดเคลื่อนที่

### 1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

ใช้ เป็นเครื่องตรวจวินิจฉัยการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง แบบ Real time โดยตรวจทั้งระบบ B-mode, M-mode, Color-flow, Pulse wave (PW)-Doppler mode, Continuous Wave (CW)-Doppler mode

### 2. คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1 เป็นเครื่องตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจชนิดหัวถือ มีโปรแกรมวิเคราะห์การทำงานของหัวใจ
- 2.2 มีน้ำหนักไม่รวมแบตเตอรี่ไม่เกิน 7 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 2.3 มีแบตเตอรี่ในเครื่องสำหรับใช้งานภาคสนามได้
- 2.4 จอภาพสามารถปรับมุมได้ ตัวเครื่องมีเป็นพิมพ์ขนาดมาตรฐาน
- 2.5 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ในประเทศไทย
- 2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

### 3. คุณลักษณะเฉพาะในทางเทคนิค

#### 3.1 ระบบเครื่อง (System)

- 3.1.1 มีชุดประมวลผลสัญญาณภาพจำนวนไม่น้อยกว่า 20,000 ช่องสัญญาณ (Processing Channels) ซึ่งรับส่งคลื่นเสียงความถี่สูงด้วยระบบดิจิทัล
- 3.1.2 สามารถเลือกความถี่ Harmonic ได้ไม่น้อยกว่า 6 ความถี่ขึ้นอยู่กับชนิดของหัวตรวจ
- 3.1.3 สามารถใช้งาน Tissue Harmonic ได้เพื่อเพิ่มความคมชัดของภาพ
- 3.1.4 ตัวเครื่องมีเป็นพิมพ์มาตรฐานพร้อมชุดควบคุมการทำงานและจอภาพแสดงผล (Display) เป็นแบบ Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว ประกอบสำเร็จเป็นชุดเดียวกัน
- 3.1.5 สามารถปรับภาพอัตโนมัติในโหมด 2D และ Doppler ด้วยปุ่มเดียว
- 3.1.6 มีระบบขจัดสัญญาณรบกวน XRES หรือเทียบเท่า
- 3.1.7 มีหน่วยความจำของเครื่องไม่น้อยกว่า 120 GB

- 3.1.8 สามารถเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำในตัวเครื่องมาประมวลเพื่อวัดและคำนวณใหม่ได้
- 3.1.9 สามารถรองรับการใช้งานกับหัวตรวจหัวใจของผู้ใหญ่ที่ส่องทางช่องอก (Adult Phased Array Probe) และหัวตรวจหัวใจผ่านทางหลอดอาหาร (Transesophageal Probe)
- 3.1.10 ตัวเครื่องมีแบตเตอรี่ สามารถใช้งานในการตรวจได้

### 3.2 ระบบ 2D Imaging Mode

- 3.2.1 สามารถเลือกระดับความลึกในการตรวจและสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 30 ซม. โดยขึ้นกับชนิดหัวตรวจ
- 3.2.2 อัตราการแสดงผลภาพใน 2D ได้ไม่น้อยกว่า 200 ภาพต่อวินาทีโดยขึ้นกับชนิดหัวตรวจ และโปรแกรมการใช้งาน
- 3.2.3 สามารถปรับภาพของหัวใจให้ชัดเจนด้วยการปรับ TGC (Time Gain Compensation) อย่างน้อย 6 จุด และ LGC (Lateral Gain Compensation)
- 3.2.4 แสดงจุดโฟกัสได้ เพื่อให้ภาพมีความชัดเจนตลอดแนวความลึก
- 3.2.5 กลับภาพซ้ายขวา (Left/Right) และกลับภาพขึ้นลง (Up/Down) ได้
- 3.2.6 มีระบบ Tissue Doppler Imaging หรือ Tissue Velocity Imaging สำหรับวัดค่าความเร็วบนกล้ามเนื้อหัวใจ
- 3.2.7 รองรับการทำงาน Live 3D TEE ได้ โดยต้องมีหัวตรวจและซอฟต์แวร์

### 3.3 ระบบ M-Mode

- 3.3.1 สามารถปรับความเร็วของการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวได้หลายค่า
- 3.3.2 สามารถเก็บภาพไปด้านหน้าหรือย้อนหลังได้
- 3.3.3 สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลภาพ 2D อ้างอิงเทียบกับภาพ M-Mode ได้ทั้งแบบ บน-ล่าง, ซ้าย-ขวา หรือแสดงผลภาพ M-mode แบบเต็มจอ
- 3.3.4 สามารถ zoom สีภาพได้
- 3.3.5 สามารถใช้งานในฟังก์ชัน Anatomical M-mode

### 3.4 ระบบ Color Mode

- 3.4.1 สามารถเลื่อนระดับ Baseline และกลับทิศทาง (Invert) ของสีได้

- 3.4.2 ตัวเครื่องมีโหมด Adaptive ที่ช่วยในการปรับความถี่และ Sensitivity ของสีอัตโนมัติ
- 3.4.3 สามารถปรับความคมชัดของภาพได้ (Line density)
- 3.4.4 สามารถแสดงผลทั้ง Velocity และ Variance ได้
- 3.4.5 สามารถปรับรูปแบบสี (Map) ได้
- 3.4.6 สามารถทำภาพ 2D และ Color mode พร้อมกันได้ (Color compare)

### 3.5 ระบบ Doppler Mode

- 3.5.1 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ PW และ CW
- 3.5.2 สามารถปรับระดับ Baseline, Sweep Speed, Gain จากภาพ Real Time ได้
- 3.5.3 สามารถตรวจ Tissue Doppler image ได้
- 3.5.4 สามารถปรับความกว้างของเกจได้
- 3.5.5 เลือกทำงานใน Duplex mode และ Triplex mode ได้

### 3.6 ระบบการจัดเก็บภาพในหน่วยความจำสำรองของเครื่อง (Image Management)

- 3.6.1 มีชุดบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น CD หรือ DVD และหน่วยความจำแม่เหล็ก (Harddisk) ในตัวเครื่อง
- 3.6.2 สามารถทำการจัดเก็บภาพลงในหน่วยความจำสำรองของเครื่องด้วยรูปแบบ Dicom และเขียนข้อมูลลงแผ่น CD หรือ DVD แบบ Jpeg และ AVI ไฟล์ได้
- 3.6.3 สามารถทำการบันทึกภาพจากหน่วยความจำสำรองที่เป็นภาพขาวดำและภาพสี ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวลงในหน่วยความจำหลักของเครื่องได้
- 3.6.4 สามารถเลือกรูปแบบการพิมพ์ภาพได้ในตัวเครื่อง

## 4. โปรแกรมการใช้งานของเครื่อง

- 4.1 มีโปรแกรมการวัดความเร็วของกล้ามเนื้อหัวใจ หรือ Tissue Doppler Imaging (TDI)
- 4.2 มีโปรแกรมเพื่อวัดค่ากำลังการบีบตัวของหัวใจด้วยวิธี Simpson's Method แบบอัตโนมัติหรือ Auto EF
- 4.3 ผู้ใช้สามารถออกแบบเพิ่มเติมสูตรคำนวณ ค่าวัด และสามารถนำค่าวัดที่ไม่ต้องการออกได้
- 4.4 มีโปรแกรมการวัดค่าด้านหัวใจถูกต้องตามมาตรฐานของ ASE

- 4.5 ผู้ใช้สามารถออกแบบผลการตรวจได้ตามต้องการ (Template Report Designer) ทั้งคำวัด ตัวหนังสือและรูปภาพ
- 4.6 มีโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบสมรรถภาพหัวใจโดยการให้ยาหรือออกกำลังกาย (Stress Echo) และผู้ใช้สามารถออกแบบรูปแบบการตรวจ ลำดับการเก็บภาพ จำนวนภาพที่ต้องการเก็บ ได้ตามต้องการ (Template Designer)
- 4.7 ผู้ใช้สามารถตั้งค่าเริ่มต้นการใช้งาน (Preset) ของเครื่องให้เหมาะสมตามต้องการได้

## 5. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน


- |                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
| 5.1 หัวตรวจสำหรับหัวใจผู้ใหญ่ความถี่ระหว่าง 1 – 5 MHz | จำนวน 1 หัวตรวจ    |
| 5.2 ชุดรถเข็นสำหรับวางเครื่องตามมาตรฐานของผู้ผลิต     | จำนวน 1 ชุด        |
| 5.3 เครื่องพิมพ์ภาพ Laser Printer                     | จำนวน 1 เครื่อง    |
| 5.4 เครื่องพิมพ์ภาพขาว-ดำ                             | จำนวน 1 เครื่อง    |
| 5.5 กระดาษพิมพ์ภาพขาว-ดำ                              | จำนวน 10 ม้วน      |
| 5.6 มีชุด clamp รััดแขนขาสำหรับวัด EKG                | จำนวน 1 ชุด        |
| 5.7 เจลอัลตราซาวด์                                    | จำนวน 1 แกลลอน     |
| 5.8 DVD RW                                            | จำนวน 100 แผ่น     |
| 5.9 DVD                                               | จำนวน 100 แผ่น     |
| 5.10 มีเอกสารใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง        | จำนวนอย่างละ 1 ชุด |


## 6. เงื่อนไขอื่นๆ


- 6.1 รับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี พร้อมทั้งมีการตรวจเช็คสภาพเครื่อง และทำความสะอาดเครื่อง ทุกๆ 4 เดือน ภายในระยะเวลาประกัน
- 6.2 บริษัทจะจัดส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงาน มาทำการสาธิตการใช้งานเครื่องและการดูแลรักษาเครื่องให้กับเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลจนใช้งานได้เป็นอย่างดี

- 6.3 บริษัทจะจัดส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงาน มาแก้ไขปัญหาการใช้งานในกรณีที่เครื่องขัดข้อง โดยไม่คิดค่าบริการใดๆ ในช่วงเวลาประกัน โดยมีเครื่องให้ใช้ทดแทนระหว่างดำเนินการซ่อม หรือเครื่องยังใช้งานไม่ได้
- 6.4 ผู้ขายต้องทำการ upgrade software หรือ โปรแกรมการตรวจของเครื่องให้ ในกรณีที่ มี software ใหม่ ออกมาโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 6.5 มีคู่มือในการใช้งาน และบำรุงรักษาฉบับภาษาอังกฤษ
- 6.6 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยใช้งาน หรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- 6.7 มีคู่มือการซ่อม และวงจรของเครื่อง (Technical/Service Manual)
- 6.8 มีหลักฐานว่ามีช่างผ่านการอบรมที่สามารถจะซ่อมเครื่องได้
- 6.9 ผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดไม่น้อยกว่า 5 ปี


คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะและราคากลาง

1.  ประธานกรรมการ  
(นายเกรียงไกร เสงรัมย์)  
นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ

2.  กรรมการ  
(นางสมรรัตน์ จำปาเทศ)  
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

3.  กรรมการ  
(นางสาวอรรณ อนุไพรรณ)  
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ผู้รับรองรายละเอียด

  
(นางสาววิพรรณ สังคหะพงศ์)  
ผู้อำนวยการสถาบันโรคทรวงอก