

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นความถี่สูง

### 1. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

เพื่อใช้ตรวจหัวใจผู้ใหญ่ด้วยคลื่นความถี่สูง ซึ่งสามารถแสดงภาพหัวใจที่กำลังเคลื่อนไหวชนิด 2 มิติ พร้อมโปรแกรมการตรวจ เพื่อช่วยในการวินิจฉัยความผิดปกติของหัวใจพร้อมซอฟต์แวร์ประมวลผล

### 2. คุณลักษณะทั่วไป

2.1 ลักษณะตัวเครื่องมีจอภาพและระบบควบคุมการทำงานตั้งอยู่บนรถเข็นมี 4 ล้อชนิดหมุนได้รอบตัวและมีห้ามล้อ

2.2 มีจอภาพในการแสดงผลเป็นชนิดให้รายละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ชนิด Wide Screen High-Definition (HD) flicker-free LCD ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 1680 x 1050 และสามารถให้รายละเอียดภาพสีได้ไม่ต่ำกว่า 16 ล้านสี

2.3 มีหน้าจอร์บบสัมผัสความละเอียดสูงชนิดสีขนาด 12 นิ้ว ชนิด Wide Screen format

2.4 แผงควบคุมการทำงานพร้อม Touch Keyboard ชนิดมีแสงไฟส่องสว่าง เพื่อให้มองเห็นในสภาพแวดล้อมที่แสงสว่างไม่เพียงพอ และสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ, สามารถหมุนซ้าย-ขวา ได้

2.5 User Interface

2.5.1 High Definition/Pan Zoom control

2.5.2 Report and review control

2.6 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์, 50 เฮิรตซ์

### 3. คุณลักษณะทางเทคนิค

3.1 สามารถต่อหัว (Probe) ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 หัวตรวจโดย หัวตรวจทุกชนิดเป็นแบบ Broadband Transducer

3.2 สามารถมีช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า 4,700,000 ช่องสัญญาณ

3.3 สามารถแสดงภาพ Imaging modes ดังนี้

- 2D
- M-mode
- M-mode Color Doppler
- M-mode Tissue Doppler
- Tissue Harmonic with Pulse Inversion imaging technology
- Left ventricle Opacification (LVO) with Pulse Inversion technology
- Simultaneous 2D, M-mode
- Color Doppler
- Duplex and simultaneous 2D/PW Doppler
- Duplex and Simultaneous 2D/PW Doppler

CARDIAC, PEDIATRIC CARDIAC, VASCULAR, ABDOMINAL ฯลฯ โดยโปรแกรม PRESET นี้ จะกำหนดให้ภาพ 2-D, M-MODE, PW/CW DOPPLER และ COLOR FLOW พร้อมโปรแกรมการ คำนวณที่เหมาะสมกับ การตรวจ หรือการศึกษาเฉพาะทางนั้นๆ

- 3.4 มีระบบปรับความคมชัดของภาพ 2D สองแบบคือ
  - 3.4.1 แบบปรับความคมชัดของภาพในแนวลึก (ในแนวนอน) โดยสวิตช์เลื่อน Time Gain Control (TGC) ไม่น้อยกว่า 8 จุด
  - 3.4.2 มีอัตราการแสดงภาพโหมดขาวดำ 2D มีค่าไม่น้อยกว่า 2,800 ภาพต่อวินาที (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจและโหมดที่เลือกใช้)
- 3.5 ระบบเก็บภาพ
  - 3.5.1 สำหรับ Cineloop Review สามารถเก็บภาพ ได้ไม่น้อยกว่า 2,200 ภาพ
  - 3.5.2 สามารถเก็บภาพลง hard disk ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 gigabyte
  - 3.5.3 สามารถเก็บภาพลง DVD, CD ทั้งในรูปแบบ DICOM, PC format
- 3.6 มีระบบปรับภาพด้วยโปรแกรม XRES เพื่อช่วยในการตัดสัญญาณรบกวน

#### 4. คุณสมบัติของโปรแกรมการตรวจหัวใจ

- 4.1 โปรแกรม Strain Quantification โดยสามารถวัด Tissue Doppler velocity หรือ Tissue Velocity Imaging (TVI), Strain Rate และ Strain Quantification เพื่อดูการเคลื่อนที่ของ กล้ามเนื้อหัวใจขณะบีบตัวโดยสามารถแสดงเป็นสีที่แตกต่างกันได้ 6 สีแทนระยะทางที่ กล้ามเนื้อหัวใจแต่ละส่วนบีบตัวได้ (Tissue Tracking) เพื่อให้ง่ายต่อการวินิจฉัยได้
- 4.2 มีโปรแกรมการย้อนสีลงบนกล้ามเนื้อหัวใจ เพื่อดูการเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อหัวใจขณะบีบตัวโดย สามารถแสดงเป็นสีที่แตกต่างกันได้ 6 สีแทนระยะทางที่กล้ามเนื้อหัวใจแต่ละส่วนบีบตัวได้ (Tissue Tracking) เพื่อให้ง่ายต่อการวินิจฉัย
- 4.3 มีโปรแกรมการประเมินการทำงานของหัวใจเชิงคุณภาพ หรือ Quantitative Analysis (Q-analysis) ภายในตัวเครื่องพร้อมใช้งาน
- 4.4 มีโปรแกรมสำหรับการตรวจสมรรถภาพหัวใจโดยการให้ยาหรือการออกกำลังกาย (Stress Echo) ได้ ดังนี้
  - 4.4.1 การทำ Echo ร่วมกับการให้ยากระตุ้นการเต้นหัวใจ (2D pharmacological stress echo)
  - 4.4.2 การทำ Echo ร่วมกับการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน (2D bicycle stress echo)
  - 4.4.3 การทำ Echo ร่วมกับการวิ่งสายพานโดยสามารถเก็บภาพแบบต่อเนื่อง (2D continuous capture stress echo)
  - 4.4.4 มีโปรแกรมสำหรับใช้ประเมินผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจบีบตัวไม่พร้อมเพียง (Cardiac Resynchronization therapy programming protocol)

## 5. ระบบการจัดเก็บภาพและข้อมูลในหน่วยความจำสำรองของเครื่อง (Data and Image Management)

- 5.1 จัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องแบบ Digital Raw Data
- 5.2 รองรับการจัดเก็บข้อมูลแบบ DICOM เพื่อการเชื่อมต่อกับระบบ PAC ของโรงพยาบาลได้ในอนาคต
- 5.3 สามารถจัดเก็บข้อมูลรูปภาพได้ทั้งแบบ DICOM, MPEG, JPEG และ AVI
- 5.4 สามารถบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น USB, CD-R, และ DVD
- 5.5 หน่วยความจำของเครื่อง (Hard Drive) มีความจุ 500 GB
- 5.6 มีชุดสำหรับเขียนบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น CD-R หรือ DVD-R จากโรงงาน
- 5.7 สามารถเชื่อมต่อ ส่งผ่านข้อมูลกับชุดคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ผลได้ (Echopac Connectivity)
- 5.8 มีโปรแกรม MPEGvue สำหรับการเขียนข้อมูลคนไข้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวชนิด AVI และ JPEG ลงใน CD/DVD หรือ USB ได้ในครั้งเดียว พร้อมโปรแกรมสำหรับเปิดดูรูป
- 5.9 สามารถส่งและรับสัญญาณภาพจากตัวเครื่อง Echo โดยผ่านระบบ LAN ได้ทั้งแบบ 10 Mbps, 100 Mbps และ 1 Gbps

## 6. คุณสมบัติเฉพาะของชุดศูนย์กลางการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลผู้ป่วย

- 6.1 มีโปรแกรมสำหรับการเรียกดูภาพ (Review) วิเคราะห์ผล (Analysis) และแจ้งการรายงานผลการตรวจ (Reporting) ได้ทั้งการตรวจหัวใจ หลอดเลือด และช่องท้องครบถ้วน
- 6.2 สามารถวิเคราะห์ภาพและวินิจฉัย Stress Echo และทำ Wall Motion Scoring ใหม่ได้
- 6.3 มีโปรแกรมการวัดค่าทางด้านหัวใจที่ได้มาตรฐาน ASE โดยผู้ใช้สามารถกำหนดหรือเพิ่มเติมค่าวัดได้เอง และสามารถปรับเปลี่ยนหรือลบค่าวัดที่ได้ทำไปแล้วใหม่ได้
- 6.4 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์การทำงานของหัวใจเชิงคุณภาพ (Quantitative analysis)
- 6.5 สามารถรับส่งข้อมูลแบบ Digital Raw Data
- 6.6 เก็บภาพได้ทั้งแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
- 6.7 แสดงภาพการเคลื่อนไหวของหัวใจและภาพนิ่งได้พร้อมกัน 12 ภาพในหนึ่งหน้าจอ
- 6.8 สามารถดึงข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ใหม่ได้แก่ ตัด M-mode ใหม่, ปรับความสว่าง (Gain), ปรับความเร็วการเล่นภาพเคลื่อนไหว (Cine speed), ปรับ Freeze/Unfreeze ภาพเคลื่อนไหว, ปรับอัตราขยายภาพ (Zoom), ปรับ Color map ของภาพสี, ปิดภาพสีจากภาพขาวดำ, ปรับ Sweep Speed, ปรับ Baseline color เพื่อวัด PISA และปรับการแสดงตำแหน่ง EKG
- 6.9 สามารถค้นหาข้อมูลได้ในภายหลังได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถค้นหาได้จากชื่อชื่อแพทย์ที่ทำการตรวจ, ชนิดของการตรวจ เช่น Stress Echo, Abdomen หรือ Vascular
- 6.10 สามารถบันทึกข้อมูลรูปภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวลงบนแผ่น CD/DVD หรือ USB ได้ ทั้งแบบ DICOM, MPEG, JPEG และ AVI

## 7. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- 7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง
- 7.2 คอมพิวเตอร์ ศูนย์กลางสำหรับการจัดเก็บข้อมูลภาพ (Image Storage Server )  
ขนาดความจุทาง Hardware มีขนาด 10 Terabyte และสามารถเชื่อมต่อ  
รับ-ส่งข้อมูลกับระบบ Echocardiogram ของโรงพยาบาลที่มีอยู่เดิม จำนวน 1 ชุด
- 7.3 Upgrade Server ดังนี้
- Hard Disk Solid Stage
  - CPU 8 Core, ความถี่ 3 GHz
  - Ram 32 GB
  - Gigabit switch
- 7.4 หัวตรวจสำหรับตรวจหัวใจสำหรับผู้ใหญ่ ความถี่ตั้งแต่ 1-5 MHz จำนวน 1 หัวตรวจ
- 7.5 เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 2KVA แบบ True-on-line หรือเทียบเท่า จำนวน 1 เครื่อง
- 7.6 เครื่องบันทึกภาพขาวดำ ลงบนกระดาษความร้อน (B&W Printer) จำนวน 1 ชุด
- 7.7 Color Laser printer พร้อมหมึก 3 ชุด จำนวน 1 เครื่อง
- 7.8 เครื่องบันทึกภาพขาวดำ ลงบนกระดาษความร้อน (B&W Printer) จำนวน 1 ชุด
- 7.9 เครื่องบันทึกภาพ DVD/CD burning capability for storage  
DICOM Images JPEG&AVI จำนวน 1 ชุด
- 7.10 Ultrasound Gel จำนวน 1 แกลลอน
- 7.11 DVD recorder จำนวน 1 เครื่อง


## 8. เงื่อนไขเฉพาะ


- 8.1 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ 2 ปี เป็นเครื่องรุ่นใหม่ล่าสุดที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมติดตั้งและมีการแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 8.2 ในระหว่างประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษา ทุก 3 เดือน โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการและหากพบว่ามีคามผิดปกติ ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ และทำการแก้ไขทันที หากต้องใช้เวลาแก้ไขเกิน 7 วันทำการ ต้องมีเครื่องมาใช้งานทดแทนโดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ
- 8.3 ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้ขายได้ทำการแก้ไข หรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องหรือตามความต้องการของผู้ใช้ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 8.4 ในกรณีที่อุปกรณ์บนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสียหาย ผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนแปลงวงจรให้ใหม่ ผู้ซื้อจะไม่ยอมรับการซ่อมหรือการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ที่เสีย
- 8.5 ในระหว่างประกันถ้ามีการพัฒนา Software จากผู้ผลิต ผู้ขายต้องทำการ Update ให้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

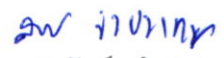
- 8.6 บริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้งาน-การดูแลบำรุงรักษา และการตรวจซ่อม (operation manual and service manual) ทั้งหมดอย่างน้อย จำนวน 2 ชุด ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หน่วยงานผู้ใช้เครื่อง 1 ชุด และอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1 ชุด)
- 8.7 ผู้ขายต้องจัดอบรมวิธีการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ของงานอุปกรณ์ทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องมือประจำหน่วยงานให้สามารถทำการดูแล บำรุงรักษา และทำการซ่อมเบื้องต้นได้
- 8.8 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการตรวจสอบมาตรฐานและได้หนังสือรับรองการนำเข้าเครื่องมือแพทย์ จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)
- 8.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือยุโรป
- 8.10 ในกรณีที่เครื่องมือต้องการการสอบเทียบค่าความเที่ยงตรงของพลังงานที่ส่งออกมาแต่ละ mode ให้ผู้ขายทำการสอบเทียบค่าความเที่ยงตรงก่อนแล้วนำเครื่องส่งพร้อมใบรายงานผลและต้องทำการสอบเทียบอีก 2 ครั้ง ก่อนหมดประกัน
- 8.11 ปลั๊กไฟและปลั๊กพ่วงที่ใช้ต้องเป็นแบบ Hospital Grade
- 8.12 มีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าจะสนับสนุนอะไหล่สำรองได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

นายเกรียงไกร เสงร์รัมย์ นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ  
นางพรวลี ปรปักษ์ขาม นายแพทย์เชี่ยวชาญ  
นางสมรรัตน์ จำปาเทศ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ


  
(นายเกรียงไกร เสงร์รัมย์)  
นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ ประธานกรรมการ

  
(นางพรวลี ปรปักษ์ขาม)  
นายแพทย์เชี่ยวชาญ กรรมการ

  
(นางสมรรัตน์ จำปาเทศ)  
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ กรรมการ

ผู้รับรองรายละเอียด

5

  
(นางสาววิพรรณ สังคหะพงศ์)  
ผู้อำนวยการสถาบันโรคทรวงอก