

โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี
เครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูงชนิดหิ้วถือหน้าจอสัมผัส
(Portable Echocardiography)

1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

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

2. คุณสมบัติทั่วไป

- 2.1. เป็นเครื่องตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจชนิดหิ้วถือหน้าจอสัมผัสชนิดสี
- 2.2. เครื่องมีน้ำหนักเบาไม่มากกว่า 6 กิโลกรัมรวมแบตเตอรี่ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 2.3. มีแบตเตอรี่ในเครื่องสำหรับการใช้งานภาคสนามได้
- 2.4. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ในประเทศไทย
- 2.5. จอภาพสัมผัสชนิด High Definition flicker-free LCD Display ขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว
- 2.6. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป

3. คุณสมบัติเฉพาะ

3.1. มีชุดประมวลผลสัญญาณภาพจำนวนไม่น้อยกว่า 974,026 ช่องสัญญาณ (Processing Channels) ซึ่งรับส่ง คลื่นเสียงความถี่สูงด้วยระบบดิจิทัล

- 3.2. รองรับหัวตรวจความละเอียดสูงชนิด XD Clear Technology
- 3.3. รองรับการตรวจหัวใจด้วยเทคโนโลยี 3D/4D และสามารถแสดงภาพชนิด Bi-Plane / Tri-Plane ได้
- 3.4. มีระบบ Coded Phase inversion สำหรับตรวจผู้ป่วยที่มีขนาดหน้าโดยขึ้นกับชนิดหัวตรวจ
- 3.5. สามารถรองรับหัวตรวจได้ทั้งชนิดตรวจหัวใจของผู้ใหญ่แบบ Matrix (Matrix Sector Probe), เด็กโต (Pediatric Sector Probe), และเด็กแรกเกิด (Neonatal Sector Probe), หัวตรวจหลอดเลือด (Linear Probe), หัวตรวจช่องท้อง (Curved Probe), หัวตรวจ Doppler (Pencil Probe) และหัวตรวจหัวใจผ่านทางหลอดอาหาร (Transesophageal Echo Probe) และหัวตรวจ Intra-operative probe

3.6. จัดเก็บข้อมูลชนิด Raw Data ที่สามารถเรียกภาพดิจิทัลในหน่วยความจำมาประมวลผลใหม่ ดังนี้

- 3.6.1. ปรับความสว่าง (Gain) ของทั้งภาพขาวดำ ภาพสี และภาพ Doppler
- 3.6.2. ปรับ Reject
- 3.6.3. ตัด Anatomical M-Mode
- 3.6.4. ปรับ Compression
- 3.6.5. ปรับความเร็วในการแสดงภาพ (Replay Speed)
- 3.6.6. เปลี่ยนเฉดสีของทั้งภาพขาวดำ (2D GreyMap), เฉดภาพสี (Color Map) และสีของสัญญาณ Doppler ได้

3.7. แสดงภาพแบบภาพเดี่ยวเต็มจอ แสดงภาพ 2 ภาพเทียบกัน และแสดง 4 ภาพพร้อมกันบนจอได้



(นางบุษกร แต่ศิริ)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นายอาวูธ แก้วภมร)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ



(นายวรวิทย์ ศิวะประภากร)
นายแพทย์ชำนาญการ

4. คุณสมบัติของการตรวจใน 2-D Imaging Mode

- 4.1. มีสามารถเลือกระดับความลึกในการตรวจได้ไม่น้อยกว่า 33 เซนติเมตร โดยขึ้นกับชนิดหัวตรวจ
- 4.2. มีระบบ Automatic Optimization เพื่อช่วยปรับลดสัญญาณรบกวนแบบอัตโนมัติ ทำให้เห็นขอบด้านในของกล้ามเนื้อหัวใจชัดเจนขึ้น
- 4.3. สามารถปรับเอียงมุมในการสแกนภาพได้ (Sector tilt)
- 4.4. หัวตรวจผู้ใหญ่ 2 มิติเป็นชนิด Matrix ที่สามารถให้ภาพที่ชัดเจนทั้งในระยะใกล้และไกล
- 4.5. มีระบบ UD clarity และ UD speckle reduce imaging เพื่อลดสัญญาณรบกวนของภาพ
- 4.6. มีความเร็วในการแสดงภาพต่อเนื่อง (frame rate) ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 f/s โดยขึ้นอยู่กับหัวตรวจและโปรแกรมการตรวจ
- 4.7. มีระบบแสดงภาพ Virtual apex เพื่อเพิ่มมุมแสดงภาพด้านบนสุดของ sector ให้กว้างขึ้น

5. คุณสมบัติของการตรวจใน M-Mode


- 5.1. สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลภาพ 2D อ้างอิงเทียบกับภาพ M-mode ได้ทั้งแบบ บน-ล่าง, ซ้าย-ขวา หรือแสดงผลภาพ M-mode แบบเต็มจอ โดยสามารถทำได้ทั้งในขณะที่ทำการตรวจและภาพที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่อง
- 5.2. เลือกเวลาในการกวาดภาพ (Scroll speed) ได้ในช่วง 1 – 16 วินาที ได้ 8 ระดับโดยสามารถปรับได้ทั้งแบบ Real Time และภาพที่บันทึกไว้บนหน่วยความจำเครื่อง
- 5.3. สามารถปรับแกนการตัดภาพ M-Mode ได้ 360 องศา (Anatomical M-Mode) เพื่อให้การวัดขนาดห้องหัวใจหรือหลอดเลือดเป็นไปอย่างถูกต้องในกรณีที่ลักษณะการวางตัวของหัวใจหรือหลอดเลือดเอียงผิดปกติ โดยสามารถทำได้ทั้งใน Real time และสามารถนำภาพ 2D แบบเคลื่อนไหวที่เก็บไว้มาตัด M-Mode ได้ โดยไม่จำเป็นต้องสแกนผู้ป่วยซ้ำ


6. คุณสมบัติของการตรวจใน Color Doppler Mode


- 6.1. ใช้ Touch screenเป็นตัวควบคุมการปรับขนาดและตำแหน่งของกรอบสี(ROI)ได้
- 6.2. สามารถนำภาพที่เก็บไว้ในหน่วยความจำเครื่องกลับมาปรับความสว่างของสี (Color Gain) ใหม่ได้
- 6.3. ผู้ใช้สามารถเลือกความถี่ในการตรวจจับการไหลเวียนของโลหิตได้หลายความถี่
- 6.4. ภาพ Color สามารถนำมาตัดเป็น Color M-Mode และ Anatomical Color M-Mode ได้
- 6.5. มีความเร็วในการแสดงภาพต่อเนื่อง (frame rate) ได้ไม่น้อยกว่า 700 f/s โดยขึ้นอยู่กับหัวตรวจและโปรแกรมการตรวจ

7. คุณสมบัติของการตรวจใน Spectral Doppler

- 7.1. สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลภาพ 2D อ้างอิงเทียบกับภาพ PW, CW Doppler ได้ทั้งแบบ บน-ล่าง, ซ้าย-ขวาหรือแสดงผลภาพ Dopplerแบบเต็มจอ โดยสามารถทำได้ทั้งในขณะที่ทำการตรวจและภาพที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่อง
- 7.2. เลือกเวลาในการกวาดภาพ(Sweep Speed) ในช่วง 1 – 16 วินาที ได้ 8 ระดับโดยสามารถปรับได้ทั้งแบบ Real Time และภาพที่บันทึกไว้ในหน่วยความจำเครื่อง


(นางบุษกร แท้ศิริ)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นายอรุณ แก้วภมร)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ


(นายวารุณี ศิวะประภากร)
นายแพทย์ชำนาญการ

- 7.3. สามารถ(ปรับ) Gain, Reject, Compress และ color maps จากภาพในขณะที่ทำการตรวจ Realtime, ภาพใน Cine และภาพที่เรียกกลับจากหน่วยความจำของเครื่อง
- 7.4. สามารถเปลี่ยนองศาการแสดงผลภาพด้วย Touch screen ได้

8. โปรแกรมการใช้งานของเครื่อง

- 8.1. มีโปรแกรมการวัดความเร็วของกล้ามเนื้อหัวใจ หรือ Tissue Doppler Imaging (TDI)
- 8.2. มีโปรแกรมเพื่อวัดค่ากำลังการบีบตัวของหัวใจด้วยวิธี Simpson's Method แบบอัตโนมัติหรือ Auto EF โดยระบบจะคำนวณค่า EF ให้อัตโนมัติเพียงแค่กำหนดจุดบนภาพ 3 จุด และผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ตามต้องการแม้เครื่องจะทำการคำนวณให้แล้ว
- 8.3. ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมสูตรคำนวณ ค่าวัด และสามารถนำค่าวัดที่ไม่ต้องการออกได้
- 8.4. มีโปรแกรมการวัดค่าด้านหัวใจถูกต้องตามมาตรฐานของ ASE
- 8.5. ผู้ใช้สามารถออกแบบผลการตรวจได้ตามต้องการ(Template Report Designer) ทั้งค่าวัด ตัวหนังสือและรูปภาพ
- 8.6. มีโปรแกรมสำหรับการตรวจสมรรถภาพหัวใจโดยการให้ยาหรือการออกกำลังกาย (Stress Echo) และผู้ใช้สามารถออกแบบรูปแบบการตรวจ ลำดับการเก็บภาพ จำนวนภาพที่ต้องการเก็บ ได้ตามต้องการ (Template Designer)
- 8.7. ผู้ใช้สามารถตั้งค่าเริ่มต้นการใช้งาน (Preset) เครื่องให้เหมาะสมตามต้องการได้

9. ระบบการจัดเก็บภาพในหน่วยความจำสำรองของเครื่อง (Image Management)

- 9.1. จัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องแบบ Digital Raw Data
- 9.2. รองรับการจัดเก็บข้อมูลแบบ DICOM 3.0 และสามารถเชื่อมต่อกับระบบ PAC ของโรงพยาบาลได้ในอนาคต
- 9.3. สามารถทำการจัดเก็บภาพลงในหน่วยความจำสำรองของเครื่องคือ CD/DVD-RW และ USB ได้ทั้งรูปแบบ DICOM หรือ Raw Data
- 9.4. สามารถเขียนข้อมูลลงแผ่น CD/DVD และ USB ได้ทั้งแบบ Raw Data, DICOM, JPEG, MPEG และ AVI ไฟล์ได้
- 9.5. สามารถเชื่อมต่อ ส่งผ่านข้อมูลกับชุดคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ผลได้ (Echopac Connectivity)
- 9.6. มีโปรแกรม MPEG-2 สำหรับการเขียนข้อมูลบันทึกทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวชนิด AVI และ JPEG ลงใน CD/DVD หรือ USB ได้ในครั้งเดียว



(นางบุษกร ตัดศิริ)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นายอรุณ แก้วภมร)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ



(นายวรวิมล ศิวะประภากร)
นายแพทย์ชำนาญการ

10. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 10.1. หัวตรวจหัวใจผู้ใหญ่ | 1 หัวตรวจ |
| 10.2. หัวตรวจหัวใจสำหรับเด็กโต | 1 หัวตรวจ |
| 10.3. ชุดรถเข็นวางเครื่อง | 1 ชุด |
| 10.4. เครื่องพิมพ์ภาพ Laser Printer | 1 เครื่อง |
| 10.5. เครื่องพิมพ์ภาพขาว - ดำ | 1 เครื่อง |

11. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 11.1 รับประกันเครื่องเป็นระยะเวลา 2 ปี พร้อมทั้งมีการตรวจเช็คสภาพเครื่อง และทำความสะอาดเครื่องทุกๆ 4 เดือน ภายในระยะเวลาประกัน



(นางบุษกร ดัตติศิริ)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นายอาชู แก้วอมร)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ



(นายวรุดม ศิวะประภากร)
นายแพทย์ชำนาญการ