

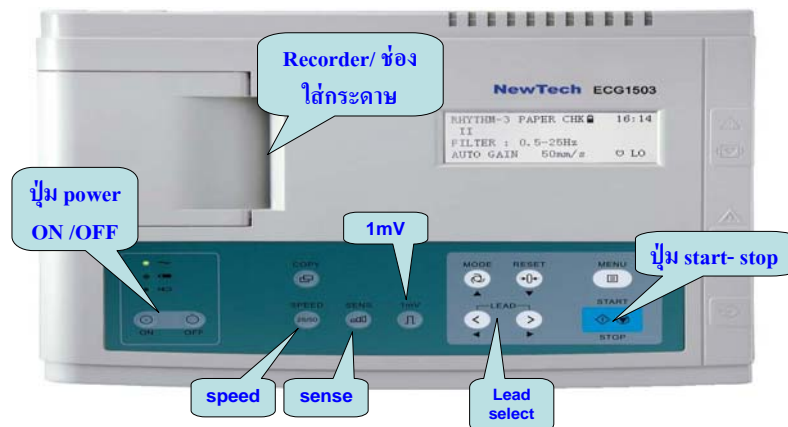
# เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG 12 Lead Recorder)

ภาวิณี เขาวนเสฏฐกุล

## วัตถุประสงค์

เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แล้วบันทึกทั้ง 12 Leads มาตรฐานลงบนกระดาษกราฟ เพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยภาวะต่าง ๆ ของหัวใจ

## ปุ่มควบคุมการใช้งาน



## ปุ่มควบคุมการใช้งาน

Power on / off	ปุ่มเปิด - ปิด เครื่อง
Start / Stop	ปุ่มเริ่ม- หยุดการบันทึก
ECG lead selector	ปุ่มเลือก lead ที่ต้องการบันทึก
Standardization (STD / 1 mV)	ปุ่มทำเครื่องมาตรฐาน เมื่อมีสัญญาณไฟฟ้าจากหัวใจเข้าเครื่อง 1 mV.
Sensitivity / gain	ปุ่มเลือกความไวในการบันทึก
- X 0.5 หรือ X ½	หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจเข้าเครื่อง 1 mV เข็มบันทึกจะเคลื่อนสูง 5 mm.
- X 1	หมายถึง ความไวมาตรฐาน เมื่อมีคลื่นไฟฟ้าหัวใจเข้าเครื่อง 1mV เข็มบันทึกจะเคลื่อนสูง 10 mm.
- X 2	หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจเข้าเครื่อง 1 mV เข็มบันทึกจะเคลื่อนสูง 20 mm.
speed	ปุ่มปรับความเร็วการเคลื่อนที่ของกระดาษบันทึก 12.5/25/50
Filter on / off switch	ปุ่มตัดสัญญาณรบกวนจากภายนอก
Auto / Manual	ปุ่มเลือกระบบบันทึกเป็นแบบอัตโนมัติหรือผู้ใช้งานกำหนดเอง

## อุปกรณ์ประจำเครื่อง

1. patient cable สายรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผู้ป่วยเข้าเครื่อง
  - limb lead มี 4 เส้น
  - chest lead มี 6 เส้น (บางเครื่องแบบ Manual อาจมีเส้นเดี่ยวใช้ร่วมกันทั้ง 6 lead)
2. Electrode
  - limb electrode ลักษณะเป็น plate electrode หรือทำเป็นปากคีบหนีบติดแขน ขา
  - chest electrode ลักษณะเป็น suction cup electrode
3. power cord สายไฟที่มีสายดิน (ground wire) ใช้ป้องกันการรบกวนของกระแสไฟฟ้าอื่นๆ และเพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่อง
4. ECG cream / gel
5. ECG paper

## การเตรียมผู้ป่วย

- แจ้งผู้ป่วยให้รับทราบ ลดความกังวล
- จัดท่าให้สบาย ไม่เกร็ง
- ห้ามผู้ป่วย /ญาติจับขบเคี้ยวหรือสัมผัสโลหะ เพราะอาจเกิดการรบกวนได้
- เช็ดคราบสกปรก คราบแป้ง โลชั่นให้สะอาดโดยใช้สำลีชุบ Alcohol โคนขนถ้าจำเป็น

## การติดและต่อสายอิเล็กโทรด

1. ทา ECG cream ตำแหน่งที่จะวาง electrode เพื่อลดความต้านทานของผิวหนังและนำคลื่นไฟอย่างสม่ำเสมอ
2. ติด electrode ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ตำแหน่งที่จะติดอิเล็กโทรด

### Limb lead

เหนือข้อมือทั้งสองข้าง เหนือข้อเท้าทั้ง 2 ข้าง เป็นบริเวณที่มีกล้ามเนื้อ

### Chest lead

- V1 อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 4 และ 5 ทางด้านขวาของกระดูก sternum
- V2 อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 4 และ 5 ทางด้านซ้ายของกระดูก sternum
- V3 อยู่ระหว่าง V2 และ V4
- V4 อยู่บริเวณช่องว่างของกระดูกซี่โครงที่ 5 และ 6 แนว mid clavicular line
- V5 อยู่ในระดับเดียวกับ V4 แนว anterior axillary line
- V6 อยู่ระดับเดียวกับ V4 แนว mid axillary line

2. ต่อสาย Patient cable เข้ากับขั้ว electrode ให้ถูกต้องตรงกันกับสัญลักษณ์ที่กำหนด และจะต้องหมุนสกรูยึดให้แน่นพอสมควรอย่าให้หลวม

Symbol	RA	LA	LF	RF	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Electrode Position	Right Arm	Left Arm	Left Foot	Right Foot	V1	V2	V3	V4	V5	V6

## การบันทึก

- เมื่อติดอิเล็กโทรดถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ให้ตั้งค่าพื้นฐานในการใช้งานให้ถูกต้อง
  - Sensitivity /gain
  - Speed
  - Filter
- เลือกวิธีการบันทึกซึ่งมีการบันทึกแบบอัตโนมัติ (Auto) และการบันทึกแบบธรรมดา (Manual) ก่อนทำการบันทึกต้องทดสอบรูปคลื่นมาตรฐานก่อนเสมอ
- หลังบันทึกเสร็จ เขียนชื่อ-สกุล ผู้ป่วย วันที่-เวลาที่ทำการบันทึกให้เรียบร้อยก่อนเก็บเข้าแฟ้มผู้ป่วย

## ข้อควรปฏิบัติหลังเลิกใช้เครื่อง ECG 12 Leads recorder

- ทำความสะอาดอิเล็กโทรดทั้ง plate electrode และ suction cup electrode ให้สะอาดด้วยผ้าแห้งนุ่ม ๆ อย่าปล่อยให้ครีมทาอิเล็กโทรดติดค้างอยู่เพราะทำให้เกิด oxide เคลือบผิวหน้าจนเขียวซึ่งทำให้สิ่งรบกวนเข้ามาได้ในระหว่างการบันทึก
- อย่าใช้กระดาษทรายหรือสกอตไบรท์ขัดผิวหน้าอิเล็กโทรด จะทำให้ผิวหน้าเป็นรอยและผิวสัมผัสของอิเล็กโทรดกับผิวหนังเสียไปได้
  - \* การทำความสะอาด suction cup electrode เช็ดบริเวณ cup และบิบลูกยางไล่ครีมออกมา เพราะถ้ามีครีมตกค้างอยู่ในลูกยาง เมื่อวางไว้ครีมจะไหลย้อนออกมาที่ cup เกิด oxide ได้
- เช็ดทำความสะอาดสาย leads แล้วม้วนเก็บให้เป็นระเบียบ อย่าปล่อยให้พันกัน จะทำให้สายภายในขาดได้
- หากจำเป็นต้องถอดสาย patient cable ออกจากเครื่อง ควรศึกษาให้ดีก่อนถึงการใส่เข้าและการถอดออกของปลั๊กนี้ เป็นลักษณะใด เป็นเกลียวหมุนหรือใช้ดันเข้าไป แล้วดึงออกมาหากไม่ศึกษาให้ดีสายบริเวณขั้วปลั๊กจะขาดภายในได้
- ควรใช้ผ้าคลุมเครื่องให้มิดชิดป้องกันฝุ่นละออง
- ควรเก็บเครื่องไว้ในที่โล่งแจ้ง ไม่อับชื้น มีอุณหภูมิที่เหมาะสม ไม่เกะกะ และสามารถนำมาใช้ได้สะดวก

7. อย่าวางใกล้สารเคมี น้ำหรือก๊าซ
8. วางเครื่องไว้บนรถที่มั่นคงแข็งแรง
9. ควรตรวจดูกระดาดำบนทีกและครีมว่ามีพอใช้สำหรับครั้งต่อไปหรือไม่
10. ควรเสียบไฟเพื่อ charge battery ไว้ทุกครั้ง การเสียบไฟเพื่อ charge battery ต้องตรวจเช็คปั๊ม main power ทุกครั้งว่าเปิดหรือไม่และเช็คทุกครั้งว่าไฟเข้าเครื่องหรือไม่ ซึ่งเครื่องแต่ละยี่ห้อจะมีไฟเขียวแสดงว่าไฟ AC เข้าเครื่องตามที่ปลั๊กไว้
11. ควรมีการถอด plate electrode ออกจากพลาสติกเพื่อหนีบแขนขา, ถอด suction cup electrode ออกจากลูกยาง มาทำความสะอาดโดยล้างในน้ำสบู่ด้วยผ้านุ่ม ๆ ล้างผ่านน้ำ เช็ดตามด้วยผ้าแห้งทุกอาทิตย์

## ปัญหาที่พบบ่อย

### 1.1 กดปุ่ม Power on แล้ว ไฟไม่เข้าเครื่อง

- 1.1.1 สาเหตุ สายไฟชำรุด หรือขาด การแก้ไข เปลี่ยนสายไฟเส้นใหม่
- 1.1.2 สาเหตุ สายไฟที่เสียบอยู่ในปลั๊กไฟหลวมไม่แน่น การแก้ไข ถอดสายไฟออกมาแล้วเสียบเข้าใหม่ให้แน่น
- 1.1.3 สาเหตุ พิวส์ขาดหรือไม่ทราบสาเหตุ การแก้ไข เปลี่ยนฟิวส์ หรือส่งซ่อมที่ศูนย์ซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์

### 1.2 กระดาดำไม่เคลื่อนไหว

- 1.2.1 สาเหตุ ใส่กระดาดำไม่ถูกต้อง กระดาดำผิดรุ่น ผิดยี่ห้อ ผิดด้าน การแก้ไข เลือกใช้กระดาดำให้ถูกต้อง ดูวิธีใส่กระดาดำตามคู่มือ
- 1.2.2 สาเหตุ กระดาดำหมด การแก้ไข ใส่กระดาดำเพิ่ม
- 1.2.3 สาเหตุ มอเตอร์เคลื่อนไหวกระดาดำไม่ทำงาน หรือไม่ทราบสาเหตุ การแก้ไข ส่งซ่อมที่ศูนย์ซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์

### 1.3 ไม่มีรูปคลื่น (wave) ขณะบันทึก

- 1.3.1 ไม่มีรูปคลื่นบางรูปคลื่น
  - 1.3.1.1 สาเหตุ จุดสัมผัสไม่แน่น electrode ที่ติดกับผู้ป่วยหลวม หลุด เป็นบางเส้น การแก้ไข เช็ค electrode ตำแหน่งที่ไม่มีรูปคลื่นว่าติดแน่นและถูกตำแหน่งหรือไม่ ถ้าหลุดติดใหม่เช็ค electrode ว่าสกปรกเป็นคราบ oxide หรือไม่ ลูกยางเสื่อมสภาพหรือไม่ถ้าสกปรกมากหรือเสื่อมสภาพให้มาเปลี่ยนอันใหม่ที่ศูนย์อุปกรณ์ฯ
  - 1.3.1.2 สาเหตุ ข้อต่อระหว่างสาย patient cable lead กับ electrode หลวมหรือหลุด การแก้ไข เช็คข้อต่อระหว่างสาย patient cable lead กับ electrode ตำแหน่งที่ไม่มีรูปคลื่น ว่าติดแน่นและถูกตำแหน่งอยู่หรือไม่ ถ้าหลุดติดใหม่และหมุนล็อคให้แน่น

1.3.1.3 สาเหตุ สาย patient cable lead เสีย มีปัญหาหรือขาดภายใน เป็นบางเส้น การแก้ไข ส่งสาย patient cable lead มาเปลี่ยนใหม่ที่ศูนย์อุปกรณ์ฯ

1.3.2 ไม่มีรูปคลื่นทุกรูปคลื่น

1.3.2.1 สาเหตุ ข้อต่อระหว่างสาย patient cable lead กับตัวเครื่อง หลวมหรือหลุด การแก้ไข เช็คข้อต่อระหว่างสาย patient cable lead กับตัวเครื่องว่าหลวมหรือหลุดหรือไม่ ถ้าหลวมหรือหลุด ใส่ใหม่ให้แน่น

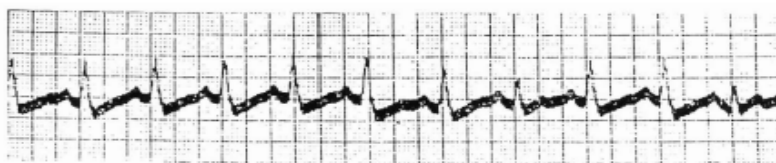
1.3.2.2 สาเหตุ ใส่กระดาษชนิด หรือไม่พอดีกับเข็มบันทึก การแก้ไข ใส่กระดาษใหม่ให้ถูกต้องและเข้าที่

1.4. รูปคลื่นไม่คมชัด ชีตจาง เส้นขาดๆหายๆ

1.4.1 สาเหตุ เข็มบันทึกชำรุด หรือสกปรก ยางหมุนกระดาษสกปรก การแก้ไข เช็ดทำความสะอาดยางหมุนกระดาษถ้ายังไม่ดีขึ้นส่งศูนย์ซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์เพื่อล้างเข็มบันทึก

1.5 มีสัญญาณรบกวน

1.5.1 การรบกวนจากไฟฟ้ากระแสสลับ ( AC interference , Alternating Current interference )



กราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีสัญญาณรบกวนจากไฟฟ้ากระแสสลับ

ลักษณะ เส้นพื้นฐาน (base line) ไม่เรียบ สันเหมือนฟันเลื่อย หากใช้ความเร็วของการบันทึก 25 mm./sec จะนับยอดคลื่นสันได้ 10 – 12 คลื่นต่อ 5 mm.ของกระดาษกราฟที่เคลื่อนที่ ( ความถี่ 50 – 60 Hz )

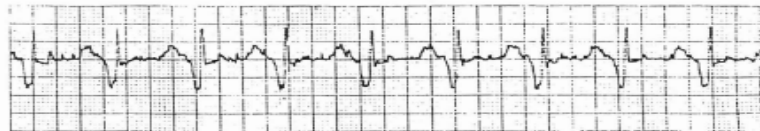
สาเหตุ 1. ความผิดปกติภายในเครื่อง  
2. มีสัญญาณรบกวนจากภายนอกเครื่อง เช่นระบบสายดินไม่ทำงานจุดสัมผัสไม่ดี สาย electrode พันกัน หรือมีสายไฟใหญ่พาดข้าม หรือเครื่องใช้งานอยู่ในเขตสนามไฟฟ้าจากเครื่องอื่นๆ

การแก้ไข

1. ต่อสายดิน
2. เปิด Filter on
3. เช็ดคราบสกปรกที่เกาะติด electrode

4. หมุนขั้วข้อต่อต่างๆ ให้แน่น
5. วาง electrode ให้แนบผิวหนัง
6. ใส่ครีม/เจล จำนวนพอเหมาะ
7. ตรวจสอบสาย patient cable electrode ไม่ให้หักพับ หรือพันกัน
8. หยุดการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ชั่วคราว
9. ระวังไม่ให้ส่วนของร่างกายผู้ป่วยสัมผัสกับโลหะ
10. ใช้ battery ในขณะที่ทำการบันทึก
11. ถ้ายังแก้ไขไม่ได้ส่งให้ศูนย์ซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ตรวจเช็ค

### 1.5.2 การเกร็งของผู้ป่วย (Somatic tremor )



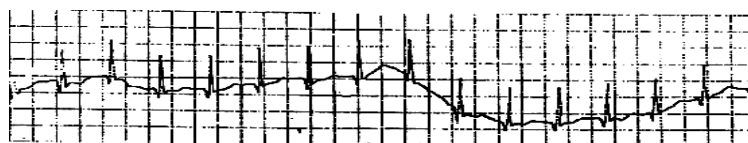
**ลักษณะ** กราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีสัญญาณรบกวนจาก การเกร็งของกล้ามเนื้อผู้ป่วย  
**ลักษณะ** เส้นพื้นฐานไม่เรียบ มีการรบกวนโดยมีการสั่นที่ไม่เป็นจังหวะรูปร่างไม่สม่ำเสมอ ทำให้แตกต่างจากการรบกวนจากกระแสไฟฟ้าสลับที่มีคลื่นรบกวนสม่ำเสมอ

**สาเหตุ** เกิดจากการเกร็งของกล้ามเนื้อทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อลาย (electromyogram : EMG) แผ่กระจายสู่ electrode

#### การแก้ไข

1. เตรียมผู้ป่วยก่อนตรวจให้ดี เพื่อคลายความกลัว ตื่นเต้น
2. จัดท่าให้อยู่ในท่าที่สบาย
3. ไม่ติด electrode แน่นเกินไป
4. จัดสาย electrode ให้เป็นระเบียบ ไม่พันกันและไม่ตึงรั้ง
5. ทาครีมให้พอดี
6. ถ้ายังมีคลื่นรบกวนให้เปิด Filter on

### 1.5.3 เส้นพื้นฐานแกว่งขึ้นลงช้าๆ (Wandering baseline )



กราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีเส้นพื้นฐานแกว่งขึ้นลงช้าๆ

ลักษณะ เกิดการแกว่งขึ้น-ลง ของ baseline ขณะบันทึก

- สาเหตุ
1. ผู้ป่วยเคลื่อนไหวหรือพูดคุย
  2. electrode ขยับไปมาไม่แนบสนิทกับผิวหนัง
  3. สาย patient cable lead ดึงรั้งซึ่งกันและกัน

การแก้ไข แก้ไขตามสาเหตุ

### การดูแลบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาด electrode สายต่างๆ ตัวเครื่อง
2. ม้วนเก็บสายต่างๆไม่ให้พันกัน /หักพับงอ
3. สำรองอุปกรณ์ประจำเครื่อง หากหมดหรือมีน้อยให้ใส่เพิ่ม เพื่อจะพร้อมใช้ครั้งต่อไป
4. ใช้ผ้าคลุมเครื่องกันฝุ่น
5. เสียบปลั๊กไฟตามที่คู่มือแนะนำ
6. เก็บเครื่องในที่ที่เหมาะสมไม่ร้อน ชื้น
7. ส่ง PM ทุก 6 เดือน

### ข้อควรทราบ เกี่ยวกับเครื่อง ECG 12 Leads recorder ของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

1. เครื่องแต่ละยี่ห้อ จะใช้กระดาษไม่เหมือนกัน เมื่อต้องการเบิกกระดาษ ECG จะต้องบอกด้วยว่าใช้กับเครื่อง ECG 12 Leads recorder ยี่ห้ออะไร
2. ก่อนทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจต้องมีการเตรียมผู้ป่วย โดยบอกให้ผู้ป่วยทราบว่าทำอะไรเพื่อคลายความหวาดกลัวซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ
3. เมื่อใช้เครื่องเสร็จ ควรเสียบปลั๊กไฟ AC เพื่อ charge battery เมื่อนำไปใช้ไม่ควรเสียบปลั๊กเพราะอาจเกิดสัญญาณรบกวนได้ ยกเว้น battery เสีย หรือมีเหลือไม่เพียงพอ
4. ผู้ใช้ต้องอ่านคู่มือการใช้เครื่อง ประกอบด้วยหรือเมื่อมีข้อสงสัย ให้เปิดคู่มือการใช้เครื่อง
5. หากเครื่อง EKG 12 lead ยี่ห้อ mortara รุ่น ELI 250c เปิดเครื่องไม่ได้ให้แก้ไขโดยการเสียบปลั๊กแล้วเปิดเครื่องดูว่าได้หรือไม่ เพื่อแยกปัญหาเปิดเครื่องไม่ได้จาก Battery หมด หากยังเปิดเครื่องไม่ได้ ให้หอบุคลากรทำการ Reset เครื่อง ดังนี้

### วิธีการ Reset เครื่อง

1. กดปุ่มเปิดค้างไว้อย่างน้อย 20 วินาที
2. ปลดปล่อยมือ รอจนกว่าเครื่องจะเปิดเสร็จ
3. กดปุ่ม F6 (More)
4. ตั้งค่า ปี เดือน วันที่ และเวลา โดยกดปุ่มตัวเลขที่แป้นพิมพ์
5. เลือกบรรทัดโดยการกดปุ่ม ▲ ▼
6. กด save เครื่องกลับมาหน้าจอแรกที่เปิดเครื่อง
7. ปิดเครื่อง



ยี่ห้อ Mortara รุ่น ELI 250c



ยี่ห้อ Mortara รุ่น ELI 250