

คุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง Electroencephalogram  
โรงพยาบาลอุทัยธานี

---

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

- ๑.๑. เพื่อใช้ในการตรวจและติดตามการวินิจฉัยโรคลมชักหรือแยกวินิจฉัยจากโรคกลุ่มอื่นที่มีอาการแสดงคล้ายกันและประเมินความรุนแรงของโรคลมชักและการตอบสนองการรักษา
- ๑.๒. เพื่อใช้ในการบันทึกภาพอาการชักร่วมกับการตรวจคลื่นสมองผู้ป่วยทั้งเด็กและผู้ใหญ่ในห้องปฏิบัติการตรวจคลื่นสมอง และสามารถเคลื่อนย้ายเครื่องมือไปตรวจบนหอผู้ป่วยแบบ Bedside EEG ได้
- ๑.๓. เพื่อใช้ในการบันทึกภาพอาการชักร่วมกับการตรวจคลื่นสมองผู้ป่วย แบบ Long-Term EEG & VDO Monitoring และตรวจแบบ ICU EEG Monitoring ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง

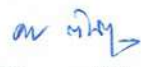
๒. ข้อกำหนดทั่วไป

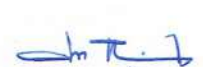
- ๒.๑. เป็นเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการของ Windows ๑๐ หรือดีกว่า
- ๒.๒. สามารถบันทึกคลื่นสมองและสัญญาณไฟฟ้าอื่นของผู้ป่วย ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่องสัญญาณ
- ๒.๓. สามารถใช้กับอุปกรณ์ประกอบควบการใช้งาน เช่น เครื่องกระตุ้นด้วยไฟกระพริบ กล้องวีดิทัศน์ และไมโครโฟนบันทึกเสียง เป็นต้น
- ๒.๔. มีเครื่อง UPS แบบ True on-line ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑ KV/ ๒๒๐V/ ๕๐Hz. จำนวน ๑ ชุด

๓. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๓.๑. คอมพิวเตอร์ควบคุมตัวเครื่องหลัก (ชุด WORKSTATION) จำนวน ๑ เครื่อง ติดตั้งอยู่บนรถเข็นที่เคลื่อนย้ายได้สะดวก มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๑.๑. ตัวเครื่องหลักใช้ระบบปฏิบัติการของ WINDOWS ๑๐ หรือดีกว่า
  - ๓.๑.๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel Core i๗ หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz.
  - ๓.๑.๓. มีหน่วยความจำทำงาน (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
  - ๓.๑.๔. มีชุดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า ๒ TB
  - ๓.๑.๕. มีอุปกรณ์เขียนและอ่านข้อมูล DVD-RW
  - ๓.๑.๖. มีจอภาพสี (Color Monitor) ชนิดจอ LED ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด
  - ๓.๑.๗. มีระบบ LAN ชนิดไม่ต่ำกว่า Gigabit Ethernet
  - ๓.๑.๘. มีแป้นพิมพ์ จำนวน ๑ ชุด
  - ๓.๑.๙. มี Optical Mouse ควบคุมการทำงาน ๑ ชุด
  - ๓.๑.๑๐. มีช่องต่ออุปกรณ์ภายนอกชนิด USB port อย่างน้อยจำนวน ๔ ช่อง
- ๓.๒. ชุดขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (AMPLIFIERS) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๒.๑. สามารถบันทึกสัญญาณต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
    - ๓.๑.๑.๑ EEG, Ref, Ground ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่องสัญญาณ และสามารถตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแบบ ๖๔ ช่องสัญญาณได้
    - ๓.๑.๑.๒ Pulse Oximetry ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ
    - ๓.๑.๑.๓ สามารถวัดความต้านทานและตรวจสอบคุณภาพสัญญาณ (impedance) ได้
    - ๓.๑.๑.๔ ข้อมูลที่บันทึกได้สามารถ synchronize กับกล้องบันทึกภาพวิดีโอได้


  
(นายจิระ พัฒนพงษ์ศักดิ์)


  
(นางสาวศิรินาฏ ตินิกุล)

  
(นางสาววิภา แก้วหนองยาง)

- ๓.๑.๒ สามารถตัดสัญญาณรบกวน (NOISE) ได้เท่ากับหรือน้อยกว่า ๒  $\mu$ Vpp
- ๓.๑.๓ สามารถตัดสัญญาณรบกวน (CMRR) ได้เท่ากับหรือมากกว่า ๑๐๖ dB
- ๓.๑.๔ แปลงสัญญาณ Analog to Digital (A-to-D Conversion) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๔ Bits
- ๓.๑.๕ ความถี่ในการรับสัญญาณสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔,๐๙๖ Hz
- ๓.๑.๖ ค่า input impedance มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ กิโลโอห์ม
- ๓.๑.๗ สามารถทำการ Calibration เพื่อตรวจสอบคุณภาพสัญญาณได้ในช่วงตั้งแต่ ๑๐-๒,๐๐๐  $\mu$ Vpp หรือกว้างกว่า
- ๓.๑.๘ สามารถทำการ Calibration เพื่อตรวจสอบคุณภาพสัญญาณได้
- ๓.๑.๙ สามารถปรับตั้งค่าความไว (Sensitivity) ของสัญญาณได้ตั้งแต่ ๑ ไมโครโวลต์ต่อมิลลิเมตรถึง ๕ มิลลิโวลต์ต่อมิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- ๓.๑.๑๐ สามารถปรับตั้งค่า High Cut Filter ได้ตั้งแต่ ๕ ถึง ๕,๐๐๐ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
- ๓.๑.๑๑ สามารถปรับตั้งค่า Low Cut Filter ได้ตั้งแต่ ๐.๐๕ ถึง ๕ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
- ๓.๑.๑๒ สามารถกำจัดสัญญาณรบกวนกระแสสลับ (Notch Filter) ๕๐ Hz และ ๖๐ Hz ได้
- ๓.๑.๑๓ สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อรับสัญญาณการตรวจได้ทั้งแบบ USB ๒.๐ และ TCP/IP
- ๓.๑.๑๔ ชุดขยายสัญญาณสามารถรองรับการตรวจการนอนหลับได้ในอนาคต
- ๓.๓ กล้องวีดีทัศน์ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๓.๑ เป็นกล้องแบบ IP CAMERA
  - ๓.๓.๒ สามารถถ่ายภาพในบริเวณที่มีแสงสว่างปกติและบริเวณที่มีแสงสว่างน้อยได้
  - ๓.๓.๓ ควบคุมการทำงานโดยใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของกล้อง
  - ๓.๓.๔ สามารถปรับมุมหมุน ซ้าย ขวา และปรับมุมก้ม มุมเงย ได้
- ๓.๔ อุปกรณ์กระตุ้นด้วยไฟกระพริบ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๔.๑ สามารถปรับค่าความเข้มของแสงไฟที่อุปกรณ์กระตุ้นด้วยไฟกระพริบได้
  - ๓.๔.๒ สามารถเลือกตั้งอัตราความถี่การกระตุ้นได้ตั้งแต่ ๐.๕ Hz ถึง ๖๐ Hz เป็นอย่างน้อย
  - ๓.๔.๓ สามารถปรับเปลี่ยนขั้นความถี่ (Hertz) การกระตุ้นได้
  - ๓.๔.๔ สามารถปรับเปลี่ยนช่วงเวลากระตุ้น (Period) ได้
  - ๓.๔.๕ สามารถตั้งโปรแกรมการกระตุ้นได้
- ๓.๕ โปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๕.๑ มีโปรแกรมจัดการเก็บข้อมูลผู้ป่วยชนิด Microsoft SQL Database สามารถค้นหาข้อมูลคนไข้ โดยป้อน ชื่อ นามสกุล หรือช่วงเวลาการตรวจ ได้
  - ๓.๕.๒ มีระบบจัดเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วย โดยสามารถรอประวัติข้อมูลผู้ป่วย นับแต่เริ่มต้นก่อนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองผู้ป่วย และเพิ่มข้อมูลภายหลังการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเสร็จแล้วได้
  - ๓.๕.๓ สามารถคำนวณความสามารถในการบันทึกข้อมูลของ Hard disk ในรูปแบบความจุของ Hard disk และเวลาที่เหลือที่สามารถบันทึกข้อมูลได้

  
(นายจิระ พัฒนพงษ์ศักดิ์)

  
(นางสาวศิรินาฏ ดินิกุล)

  
(นางสาววิภา แก้วหนองยาง)

- ๓.๕.๔ มีระบบแจ้งเตือนเมื่อชุดขยายสัญญาณขาดการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และเมื่อเชื่อมต่อแล้วสามารถตรวจผู้ป่วยต่อได้โดยไม่ต้องเปิดโปรแกรมใหม่ และสามารถบอกระยะเวลาที่สัญญาณขาดหายไปได้
- ๓.๕.๕ มี Mode การบันทึกให้เลือกทั้งแบบ Routine EEG Recording และ ICU Mode
- ๓.๕.๖ สามารถสร้างแบบแสดงผลการบันทึก (Montages) ว่างล่วงหน้าโดยไม่จำกัดจำนวนได้
- ๓.๕.๗ แสดงกราฟ EEG แบบ Reference Montages และ Bipolar Montages ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓.๕.๘ สามารถสร้าง montage ใหม่ระหว่างการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและมีผลทันทีโดยไม่ต้องเปิดปิดโปรแกรมใหม่
- ๓.๕.๙ สามารถพิมพ์ คำ ข้อความอธิบายประกอบ (Annotation) โดยพิมพ์ คำ ข้อความว่างล่วงหน้า หรือพิมพ์คำ ข้อความอธิบายต่างๆ (Free Text) แทรกระหว่างการบันทึกข้อมูล EEG ผู้ป่วย และเพิ่มเติมระหว่างการอ่านข้อมูลย้อนหลังได้
- ๓.๕.๑๐ สามารถลบและแก้ไข คำ ข้อความอธิบายระหว่างการบันทึกข้อมูล EEG และระหว่างการอ่านผลได้
- ๓.๕.๑๑ สามารถเข้าหา คำ ข้อความอธิบาย เหตุเหตุ (log events) จากหมายเหตุหนึ่งไปยังตำแหน่งถัดไปได้อย่างรวดเร็วในการทบทวนข้อมูล
- ๓.๕.๑๒ สามารถเลือกบางช่วงของกราฟ EEG พร้อมใส่ข้อความอธิบายได้
- ๓.๕.๑๓ สามารถวัดเวลา วัดความสูงของกราฟและค่าทางสถิติของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองได้
- ๓.๕.๑๔ สามารถดูกราฟคลื่นไฟฟ้าสมองย้อนหลังด้วยการแบ่งจอภาพ (Split Screen) เพื่อดูข้อมูลที่บันทึกก่อนหน้านี้ควบกับข้อมูลที่กำลังบันทึกอยู่ได้
- ๓.๕.๑๕ สามารถทำการกระตุ้นแบบ Hyperventilation และแสดงเวลาการกระตุ้นได้
- ๓.๕.๑๖ มีโปรแกรมวิเคราะห์หาค่าการชักแบบ Spike Detection โดยสามารถปรับค่าพารามิเตอร์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - ๓.๕.๑๖.๑ Min slew, Min Amplitude, Max Amplitude, Min spike and slow wave slew
  - ๓.๕.๑๖.๒ สามารถเลือกกำจัดสัญญาณรบกวนอื่นได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ ECG artifact และ Eye Blink
- ๓.๕.๑๗ มีโปรแกรมวิเคราะห์หาค่าการชักแบบ Event Detection โดยสามารถปรับค่าพารามิเตอร์ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - ๓.๕.๑๗.๑ Min slowing frequency, Min interhemispheric asymmetry และ Max amplitude
  - ๓.๕.๑๗.๒ สามารถเลือกกำจัดสัญญาณรบกวนจาก Loose Electrode Artifact ได้
- ๓.๕.๑๘ มีโปรแกรมจำลองภาพสมองเพื่อวาง grid electrode โดยสามารถกำหนดจำนวนช่องและทิศทางวางตำแหน่งของ grid electrode ได้
- ๓.๕.๑๙ มีโปรแกรม EEG Report Generated สามารถพิมพ์รายงานผลของผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว
- ๓.๕.๒๐ สามารถแสดงรายละเอียด skull defect ได้
- ๓.๕.๒๑ สามารถติดต่อ File EEG และ File VDO ในส่วนสำคัญเพื่อสร้างเป็น File EEG และ File VDO ใหม่ได้
- ๓.๕.๒๒ สามารถบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของคนไข้ลงใน CD และ External Hard Disk และนำไปอ่านที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้

  
(นายจิระ พัฒนพงษ์ศักดิ์)

  
(นางสาวศิรินาฏ ตินิกุล)

  
(นางสาววิภา แก้วหนองยาง)

๓.๖ สถานีอ่านผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (Review Station) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- ๓.๖.๑ ตัวเครื่องหลักใช้ระบบปฏิบัติการของ WINDOWS ๑๐ หรือดีกว่า
- ๓.๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel Core i๗ หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz.
- ๓.๖.๓ มีหน่วยความจำทำงาน (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๓.๖.๔ มีชุดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า ๒ TB
- ๓.๖.๕ มีอุปกรณ์เขียนและอ่านข้อมูล DVD-RW
- ๓.๖.๖ มีจอภาพสี (Color Monitor) ชนิดจอ LED ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖.๗ มีระบบ LAN ชนิดไม่ต่ำกว่า Gigabit Ethernet
- ๓.๖.๘ มีแป้นพิมพ์ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๖.๙ มี Optical Mouse ควบคุมการทำงาน ๑ ชุด
- ๓.๖.๑๐ มีช่องต่ออุปกรณ์ภายนอกชนิด USB port อย่างน้อยจำนวน ๔ ช่อง
- ๓.๖.๑๑ โปรแกรมอ่านผลคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ สามารถอ่านผลและสร้างรายงานผลการตรวจได้

๔ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- ๔.๑ มีเครื่องกระตุ้นด้วยไฟกระพริบพร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๒ มีกล่องวิตทิทัศน์พร้อมฐานติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓ มี EEG Gold Disc Electrodes ชนิดความยาวไม่น้อยกว่า ๖๐ นิ้ว จำนวน ๓๐ เส้น
- ๔.๔ มี EEG Paste ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๒๒๘ gms. จำนวน ๑ กล่อง
- ๔.๕ มี Skin Prep Gel ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๑๑๔ gms. จำนวน ๑ กล่อง
- ๔.๖ ตลับสายวัด จำนวน ๑ อัน
- ๔.๗ มีรถเข็นสำหรับติดตั้งเครื่องมือหลัก (Work Station) ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ทุกทิศทาง สามารถล็อกล้อได้ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๘ มีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ชนิดขาวดำ จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๙ เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VA จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๑๐ โต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ จำนวน ๑ ชุด

๕ เงื่อนไขเฉพาะ

- ๕.๑ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๓ ปี นับตั้งแต่วันตรวรับสินค้า
- ๕.๒ อบรมการใช้งาน ณ โรงพยาบาล
- ๕.๓ ราคานี้รวมการขนส่งและติดตั้งพร้อมใช้งาน
- ๕.๔ บริษัทฯ จะจัดส่งเจ้าหน้าที่เพื่อสอนการใช้งาน ณ สถานที่ที่ติดตั้งสินค้า
- ๕.๕ ทางบริษัทฯ จะส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปดูแลบำรุงรักษาเครื่องทุกๆ ๔ เดือน รวม ๓ ครั้งต่อปี ตลอดระยะเวลาประกัน
- ๕.๖ มีคู่มือวิธีการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอย่างละ ๑ ชุด
- ๕.๗ ผู้เสนอราคาต้องแนบแค็ตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อในเอกสารประกอบการเสนอราคา ให้ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในวันที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ มีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณาและสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคูณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ

(นายจิระ พัฒนพงษ์ศักดิ์)

(นางสาวศิรินาฏ ตินิกุล)

(นางสาววิภา แก้วหนองยาง)