

# คู่มือปฏิบัติงาน WORK MANUAL

แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก  
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

จตุรภัทร สาวีเศษ

## กิตติกรรมประกาศ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก เพื่อให้พยาบาลวิชาชีพ นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์และบุคลากรที่สนใจสามารถนำไปศึกษาหรือ ทบทวนการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กได้อย่างถูกต้อง โดยผู้จัดทำได้เรียบเรียงขั้นตอน การปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็กรวมถึงภาพประกอบเพื่อให้ผู้ที่ศึกษาเข้าใจได้ง่ายในขั้นตอน การปฏิบัติ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.พญ.นลินี ภัทรกรกุล กุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง โรคระบบประสาทและสมอง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ตรวจสอบ บทความและเนื้อหา และสนับสนุนการจัดทำคู่มือฉบับนี้ขึ้นมา จนสามารถทำให้คู่มือฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

จตุรภัทร สาวีเศษ

พยาบาลวิชาชีพ

มีนาคม 2567

## บทนำ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญและสามารถช่วยในการวินิจฉัยโรกระบบประสาทและสมองได้ในหลายกรณี โดยเฉพาะโรคลมชัก การแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้มาตรฐานจะช่วยให้แพทย์ทำการวินิจฉัยโรคทางระบบประสาทและสมองได้อย่างถูกต้องมากขึ้น ผู้ตรวจควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ชนิดของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การแปลผลตรวจ คำแนะนำและข้อปฏิบัติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

คู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทาลัยบูรพา จัดทำขึ้นสำหรับพยาบาลวิชาชีพ นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์และบุคลากรที่สนใจสามารถนำไปศึกษา ทบทวนฝึกปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กได้อย่างถูกต้อง โดยผู้จัดทำได้เรียบเรียงขั้นตอน การปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็กรวมถึงภาพประกอบเพื่อให้ผู้ที่ศึกษาเข้าใจได้ง่ายในขั้นตอน การปฏิบัติ

ผู้จัดทำหวังว่าความรู้จากคู่มือเล่มนี้ จะมีประโยชน์กับบุคลากรที่สนใจได้นำไปศึกษาหรือทบทวน เพื่อเป็นแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างสอดคล้องตาม มาตรฐานวิชาชีพ

จตุรภัทร สาวีเศษ

พยาบาลวิชาชีพ

มีนาคม 2567

## สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ขอบเขตงานตามคู่มือ.....	2
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 คำจำกัดความหรือนิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
1.4 ผู้เกี่ยวข้อง หน้าที่และอำนาจ.....	3
บทที่ 2 บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ	
2.1 โครงสร้างหน่วยงานและภาระหน้าที่ของหน่วยงาน.....	5
2.2 มาตรฐานภาระงานและลักษณะงานที่ปฏิบัติ.....	8
บทที่ 3 กระบวนการปฏิบัติงาน	
3.1 ผังกระบวนการปฏิบัติงาน (Work Flow).....	11
3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	23
3.3 หลักการหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติงาน.....	51
3.4 แนวทางในการปฏิบัติงาน.....	72
3.5 มาตรฐานคุณภาพงาน.....	74
3.6 ระบบติดตามและประเมินผล.....	76

## สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 4 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขและพัฒนา	
4.1 ปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยง.....	78
4.2 แนวทางการแก้ไขและพัฒนา.....	79
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก	
ก. ตัวอย่างแบบฟอร์ม	
ภาพที่ 1 ใบคำสั่งส่งตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG REQUEST) ด้านหน้า.....	86
ภาพที่ 2 ใบคำสั่งส่งตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG REQUEST) ด้านหลัง.....	87
ภาพที่ 3 ใบติดตามและสังเกตอาการ (TECHNICIAN’S OBSERVATIONS).....	88
ภาพที่ 4 การลงทะเบียนทำนัดของห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองผ่าน line official Neuro BUH.....	89
ภาพที่ 5 การเตรียมตัวก่อนตรวจและค่าบริการตามสิทธิต่าง ๆ ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองบน line official Neuro BUH.....	90
ข. วุฒิบัตร การเข้าร่วมอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	92
ประวัติผู้เขียน.....	93

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-1 ใบ EEG REQUEST (ด้านหน้า).....	23
3-2 ใบ EEG REQUEST (ด้านหลัง).....	24
3-3 QR code ใช้ add line official Neuro BUH.....	25
3-4 ภาพแสดงหน้าเมนูต่าง ๆ และการลงทะเบียนทำนัด.....	26
3-5 ใบ EEG REQUEST ที่แพทย์ส่งทำ EEG.....	27
3-6 ภาพแสดงการทำนัดและระบบตอบกลับของ line official Neuro BUH.....	28
3-7 ภาพแสดงการรับคำสั่งแพทย์ในใบตรวจรักษา ลงลายมือ ชื่อพยาบาล วันที่และเวลาผู้ให้ยา.....	29
3-8 ภาพแสดง หน้าจอหลัก และ ไอคอนโปรแกรม ProFusionEEG5.....	30
3-9 ภาพแสดงหน้าโปรแกรมในการใส่ข้อมูลผู้ป่วย.....	31
3-10 ภาพแสดง Impedanceและตำแหน่งต่าง ๆ ในการติด electrode.....	32
3-11 ภาพแสดงอุปกรณ์ในการติด electrode บนศีรษะ.....	32
3-12 ภาพแสดงตำแหน่งของ electrode ตามระบบ 10-20.....	33
3-13 ภาพแสดงตำแหน่งของ electrode ตามระบบ 10-20 for neonatal.....	35
3-14 ภาพแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ electrode กับเครื่องแปลงสัญญาณ.....	37
3-15 ภาพแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ electrode กับเครื่องแปลงสัญญาณบนศีรษะผู้ป่วย.....	38
3-16 ภาพแสดงการเริ่มติด electrode บนศีรษะ ตำแหน่งที่เริ่มติดจะเป็นสีฟ้า.....	38
3-17 ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะด้านซ้าย.....	39
3-18 ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะทั้งหมด.....	39
3-19 ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะทั้งหมด.....	40

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-20 ภาพแสดงไอคอน calibration.....	40
3-21 ภาพแสดงก่อน calibration.....	41
3-22 ภาพแสดงหลัง calibration.....	41
3-23 ภาพแสดงไอคอน record.....	42
3-24 ภาพแสดงเวลาที่เริ่ม เวลาที่สิ้นสุด และระยะเวลารวม ตามลำดับ.....	42
3-25 ภาพแสดงการทำ Hyperventilation โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยเป่า.....	43
3-26 ภาพแสดงการกระตุ้นด้วยแสงเป็นจังหวะ (Photic stimulation).....	44
3-27 ภาพแสดงการนอน (Sleep).....	45
3-28 ภาพแสดงใบ TECHNICIAN'S OBSERVATIONS.....	46
3-29 ภาพแสดง การลงบันทึกข้อมูล (info).....	48
3-30 ภาพแสดงการสิ้นสุดบันทึกการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง.....	49
3-31 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ในช่วงต่าง ๆ.....	56
3-32 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองความถี่ที่แสดงถึงความผิดปกติ.....	58
3-33 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง hypsarrhythmia.....	59
3-34 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง rhythmic temporal theta bursts of drowsiness.....	60
3-35 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง fourteen and six hertz positive bursts.....	60
3-36 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง small sharp spikes.....	61
3-37 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง wicket spikes.....	61
3-38 ภาพแสดงขีดตัดที่หนังสือรีชเชตามตำแหน่งมาตรฐาน.....	63
3-39 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาและเบต้า.....	66

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-40 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองความถี่ช้า (slow wave).....	67
3-41 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะเร็วและแหลมสูงในผู้ป่วยโรคลมชักชนิดเฉพาะที่.....	68
3-42 ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะเร็วและแหลมสูง (spike) ในผู้ป่วยโรคลมชักชนิดทั่วไป.....	69
3-43 ภาพแสดงการหายไปของคลื่นไฟฟ้าสมองในภาวะสมองตาย (Brain death).....	69



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางแสดงค่าปกติของสัญญาณชีพตามอายุโดยเฉลี่ย.....	47
3-2 ตารางแสดงขั้นตอนและมาตรฐานคุณภาพงาน.....	74
4-1 ตารางแสดงปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยงสำคัญในการปฏิบัติงาน.....	78
4-2 ตารางแสดงแนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา.....	79

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2-1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างองค์กร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา.....	5
2-2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหาร งานการพยาบาลผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา.....	6
2-3 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหาร ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา.....	7

บทที่ 1  
บทนำ

## คู่มือการปฏิบัติงาน แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

### 1.1 ขอบเขตของงานตามคู่มือ

คู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาฉบับนี้มีเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่ความสำคัญของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ข้อบ่งชี้ในการตรวจ ขั้นตอนการตรวจ ขั้นตอนการบันทึกผลการตรวจ การแปลผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเบื้องต้น และการปฏิบัติตัวก่อน-หลังตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง จัดทำขึ้นสำหรับพยาบาลวิชาชีพและบุคลากรที่สนใจ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ไว้เป็นแนวทางปฏิบัติงานในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก ให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน สามารถใช้ได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2567 เป็นต้นไป

### 1.2 วัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือ

1.2.1 เพื่อให้พยาบาลวิชาชีพ หรือบุคลากรที่สนใจสามารถนำไปศึกษาฝึกปฏิบัติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กได้อย่างถูกต้อง

1.2.2 เพื่อเป็นคู่มือสำหรับนิเทศบุคลากรใหม่

1.2.3 เพื่อควบคุมมาตรฐานการทำงาน

- ป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดตามขั้นตอนการทำงาน
- ควบคุมระยะเวลาการทำงาน
- ตรวจสอบรายละเอียดงานที่ปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน
- ควบคุมคุณภาพของงานในแต่ละขั้นตอน

1.2.4 เพื่อประกอบการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการทำงาน

### 1.3 คำจำกัดความ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (electroencephalography, EEG) หมายถึง การบันทึกสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งเกิดจากผลรวมของกระแสไฟฟ้าของกลุ่มเซลล์ในสมอง ผลการตรวจจะปรากฏเป็นรูปกราฟในจอภาพ ทั้งนี้โดยปกติสมองคนมีเซลล์ประสาทชนิดหนึ่งที่เรียกว่า นิวรอน (Neuron) จำนวนมากมายเป็นพันล้านเซลล์ เซลล์เหล่านี้สามารถติดต่อกันได้ โดยการขนส่งอนุภาคไฟฟ้าผ่านเยื่อเซลล์ เมื่อเซลล์ประสาทส่วนหนึ่งได้รับการกระตุ้นโดยสารเคมีที่เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neurotransmitter) จะปล่อยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าให้เดินไปตามเนื้อเยื่อที่เรียกว่า ไยประสาท (Nerve fiber) ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ประสาท โดยกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย ๆ ที่เกิดขึ้นนี้ จะไปกระตุ้นเซลล์ประสาทให้ปล่อยประจุไฟฟ้าต่อไปเป็นทอด ๆ ซึ่งสัญญาณไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า คลื่น

สมอง หรือ คลื่นไฟฟ้าสมอง (Brain wave) คลื่นสมองจะมีลักษณะเคลื่อนไหวขึ้นและลง เหมือนคลื่นทั่วไป โดยใช้หน่วยการวัดเป็นรอบต่อวินาที การตรวจการทำงานของเซลล์ประสาทสมองโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าตรวจวินิจฉัยและวางแผนรักษาการตรวจหาโรคลมชัก ตรวจการทำงานของสมอง โดยการวางอิเล็กโทรดตามตำแหน่งต่าง ๆ บนหนังศีรษะ เพื่อดูลักษณะของคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งมีประโยชน์ในการวินิจฉัยโรคลมชัก อาการชักจากสาเหตุต่าง ๆ และความผิดปกติของสมองจากพยาธิสภาพอื่น ๆ เช่น การตรวจการทำงานของสมองที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว การได้ยิน การมองเห็น ความผิดปกติของการเรียนรู้และหน่วยความจำ ช่วยระบุการทำงานของสมองที่ผิดปกติ ตรวจการเรียนรู้และความผิดปกติของพัฒนาการ ใช้ประเมินผลการรักษาในเด็กที่มีการพัฒนาการสมองที่ผิดปกติ (สมศักดิ์ เทียมเก่า, 2565)

#### 1.4 ผู้เกี่ยวข้อง หน้าที่และอำนาจ

1.4.1 ผู้อำนวยการโรงพยาบาล มีหน้าที่ให้คำปรึกษากำกับดูแลเพื่อให้กระบวนการปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

1.4.2 รองผู้อำนวยการฝ่ายการพยาบาล มีหน้าที่ให้คำปรึกษากำกับดูแลการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายการพยาบาล

1.4.3 หัวหน้างานการพยาบาลผู้ป่วยนอก มีหน้าที่ให้คำปรึกษา กำกับดูแลการปฏิบัติงานแผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชกรรม เพื่อให้กระบวนการทำงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

1.4.4 กุมารแพทย์ทั่วไป มีหน้าที่ให้การตรวจรักษาและวินิจฉัยเบื้องต้นก่อนส่งพบ กุมารแพทย์เฉพาะทางโรกระบบประสาทและสมอง

1.4.5 กุมารแพทย์เฉพาะทางโรกระบบประสาทและสมอง มีหน้าที่ในการวินิจฉัยโรค รักษาโรกระบบประสาทและสมอง ส่งเสริมฟื้นฟู สุขภาพอนามัยของผู้ที่มาใช้บริการรวมทั้งให้คำปรึกษาและคุ้มครองสิทธิต่าง ๆ ทางด้านสุขภาพ ส่งตรวจพิเศษเพิ่มเติมเพื่อการวินิจฉัย

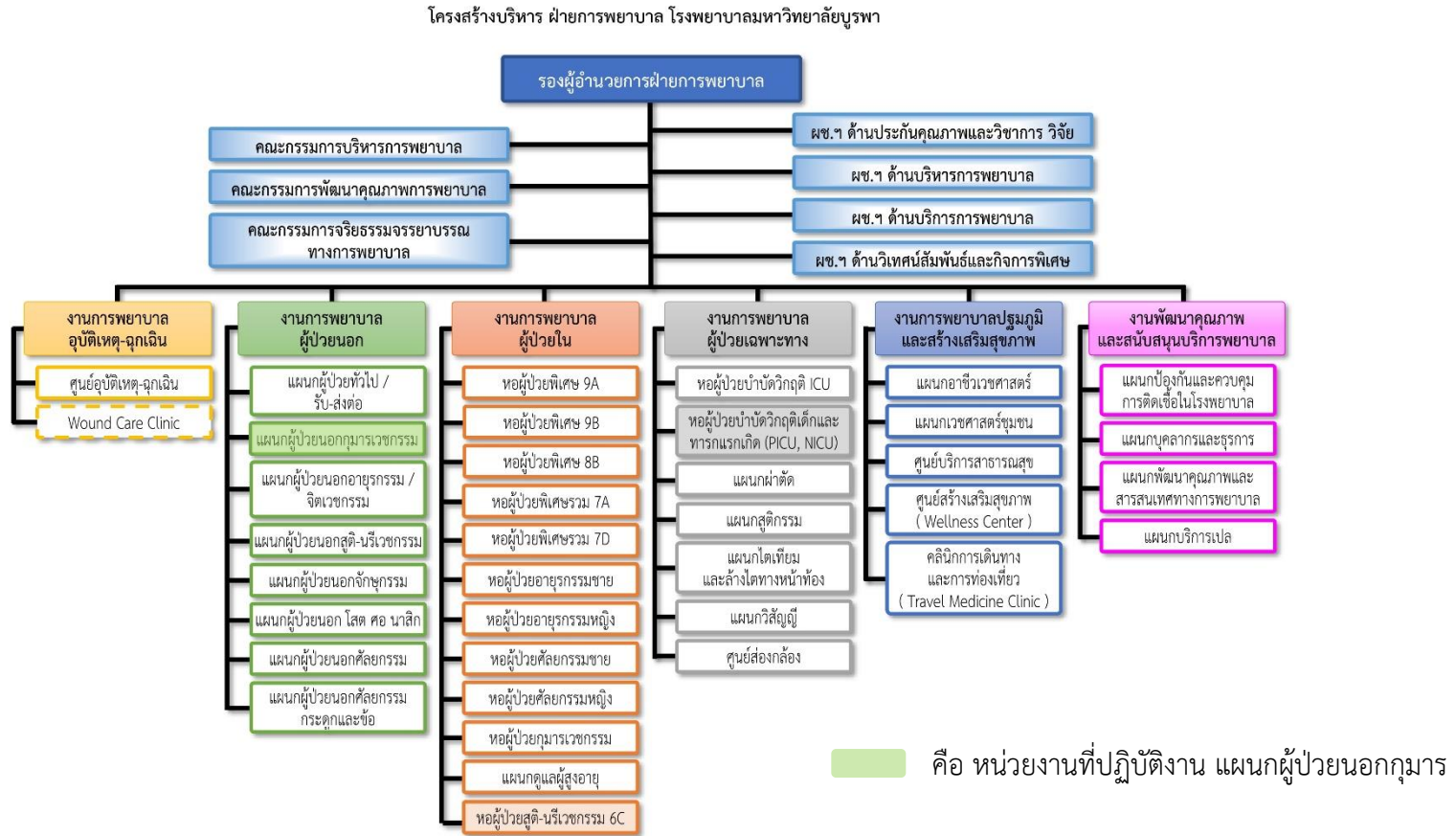
1.4.6 พยาบาลวิชาชีพหรือนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ประจำห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มีหน้าที่ อธิบายและให้ความรู้ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ติดตั้งอุปกรณ์ให้กับผู้รับบริการ ดำเนินการตรวจและดูแลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองตามแผนการรักษาของกุมารแพทย์เฉพาะทางโรกระบบประสาทและสมอง

1.4.7 ผู้ช่วยปฏิบัติงานพยาบาล มีหน้าที่ช่วยเหลือพยาบาลในการทำหัตถการ การส่งเครื่องมือ การช่วยเหลือให้ผู้รับบริการ เพื่อให้สะดวกในการตรวจ

บทที่ 2  
บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ

2.1 โครงสร้างหน่วยงานและภาระหน้าที่ของหน่วยงาน

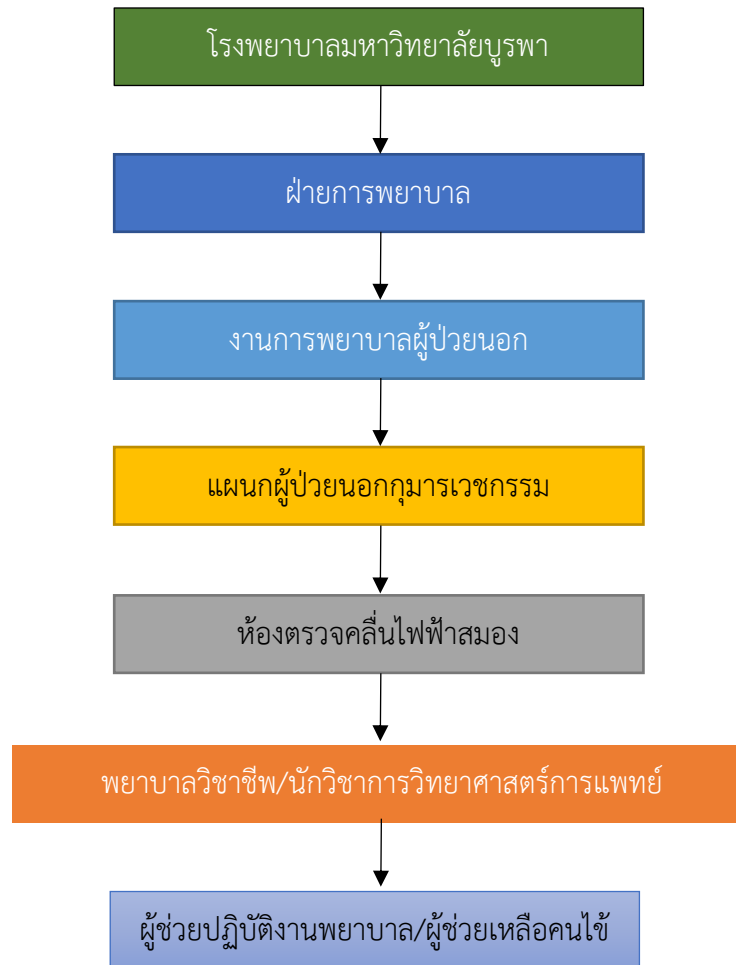
2.1.1 โครงสร้างบริหาร ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา



แผนภูมิที่ 2-1 : โครงสร้างบริหาร ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ที่มา : งานบริหารงานยุทธศาสตร์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา, 2565

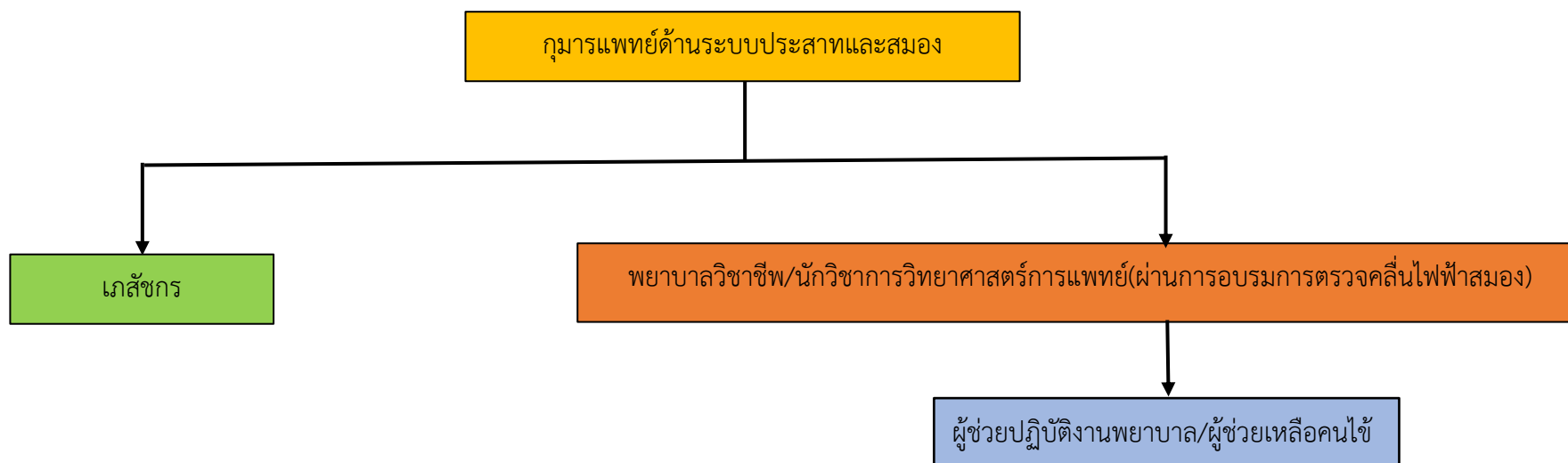
2.1.2 โครงสร้างการบริหาร งานการพยาบาลผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชกรรม ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง



แผนภูมิที่ 2-2 : โครงสร้างการบริหาร งานการพยาบาลผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา  
 ที่มา : งานการพยาบาลผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา, 2565



2.1.3 โครงสร้างการบริหาร การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา



แผนภูมิที่ 2-3 : โครงสร้างการบริหาร การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา  
 ที่มา : ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา, 2566

### 2.1.4 ภาระหน้าที่ของหน่วยงาน

แผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชกรรมเปิดให้บริการในวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00-16.00 น. ณ อาคารวิจัยทางการแพทย์ ชั้น 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา โดยให้บริการตั้งแต่เด็กแรกเกิดถึงอายุ 15 ปีบริบูรณ์ ให้บริการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค วินิจฉัย รักษาพยาบาล และฟื้นฟูสุขภาพเด็ก อย่างเป็นองค์รวม ได้มาตรฐานวิชาชีพ โดยผู้รับบริการ คือ ประชากรในเขตความรับผิดชอบ ผู้พักอาศัยอยู่ในจังหวัดชลบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเปิดให้บริการทุกวันศุกร์ เวลา 8.00 - 12.00 น. โดยมีพยาบาลวิชาชีพหรือนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ผ่านการอบรมเฉพาะทางและกุมารแพทย์ดูแลให้บริการอย่างใกล้ชิด งานที่เปิดให้บริการมีดังนี้

1. งานห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อให้แพทย์นำไปใช้ในการวินิจฉัยโรคทางระบบประสาท สามารถช่วยในการวินิจฉัยโรคทางประสาทวิทยาได้ในหลายกรณี โดยเฉพาะโรคลมชัก การแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้มาตรฐานจะช่วยให้แพทย์ทำการวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลที่มีประสิทธิภาพในการตรวจรักษา
2. บันทึกผลการตรวจ และส่งผลการตรวจให้กุมารแพทย์ด้านระบบประสาทและสมองได้ทำการประเมินวิเคราะห์ผลการตรวจรักษา เพื่อวินิจฉัยโรคและดำเนินการตามแนวทางการรักษาของกุมารแพทย์
3. ประสานงานกับทีมสหสาขาวิชาชีพและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลครอบคลุม พึงกษัตริ์และความปลอดภัยในการรักษา

### 2.2 มาตรฐานภาระงานและลักษณะงานที่ปฏิบัติ (Job Description)

ปฏิบัติงานในตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพ ระดับปฏิบัติการ ประจำในแผนกป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล และช่วยปฏิบัติงานในแผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชกรรม งานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยมีประสบการณ์ด้านการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สามารถช่วยกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ การปฏิบัติงานของผู้ร่วมปฏิบัติงาน โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญ ในตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. ด้านการปฏิบัติการ

- 1.1 ปฏิบัติการพยาบาลขั้นพื้นฐานตามมาตรฐาน จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ สิทธิผู้ป่วยและแนวทางที่กำหนด เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ถูกต้องและปลอดภัย
- 1.2 ปฏิบัติการพยาบาลแก่ผู้รับบริการ ครอบครัว โดยใช้กระบวนการพยาบาลและการพยาบาลแบบองค์รวม ตั้งแต่การคัดกรอง การประเมินภาวะสุขภาพ การวิเคราะห์ปัญหาและภาวะเสี่ยง เพื่อวางแผนและให้การพยาบาลครอบคลุมทั้งร่างกายและจิตใจ
- 1.3 บันทึกข้อมูลที่รวบรวม วิเคราะห์ บันทึกผลทางการพยาบาล เพื่อพัฒนาคุณภาพการพยาบาล ให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการพยาบาล
- 1.4 จัดสิ่งแวดล้อมให้ เยียบสงบ เพื่อส่งเสริมการนอนหลับของผู้มารับบริการ

1.5 เตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือให้พร้อมใช้ตลอดเวลา สามารถแก้ไขปัญหาในการใช้เครื่องมือได้

1.6 วางแผนการติดตามเพื่อประเมินผลทุกขั้นตอนของการเข้ารับบริการ

1.7 มีการบันทึกข้อมูลของผู้รับบริการตั้งแต่แรกรับจนติดตามอาการ ครอบคลุมองค์รวม และผลการปฏิบัติตามแผนการรักษา แผนการพยาบาล ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการตรวจ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการพัฒนาการดูแล ให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

## 2. ด้านการวางแผน

2.1 วางแผนร่วมกับแผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชกรรม ในการจัดสรรบุคลากรให้เพียงพอ

2.2 วางแผนในการจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือให้เพียงพอพร้อมใช้รวมถึงการบำรุงรักษา

2.3 วางแผนในการจัดเตรียมสถานที่ในการปฏิบัติงานให้เหมาะสมและปลอดภัย

## 3. ด้านการประสานงาน

3.1 ประสานความร่วมมือกับทีมสุขภาพที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้กระบวนการดูแลผู้มารับบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด

3.2 ชี้แจงให้รายละเอียดข้อมูล เพื่อสร้างความเข้าใจ ร่วมมือในการดำเนินการรักษาพยาบาล หรือการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3.3 ประสานการใช้แหล่งประโยชน์และการทำงานร่วมกันทั้งภายใน และภายนอกหน่วยงาน เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการรักษาพยาบาลและการดำเนินงานตามเป้าหมายของหน่วยงาน

## 4. ด้านการบริการ

4.1 อธิบายข้อบ่งชี้ในการตรวจ ขั้นตอนการตรวจ ขั้นตอนการบันทึกผลการตรวจ การแปลผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และการปฏิบัติตัวก่อน-หลังตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้กับผู้รับบริการได้รับทราบ และดำเนินการตรวจตามมาตรฐานวิชาชีพ

4.2 ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ทักษะ และประสบการณ์ในทีมการพยาบาล เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

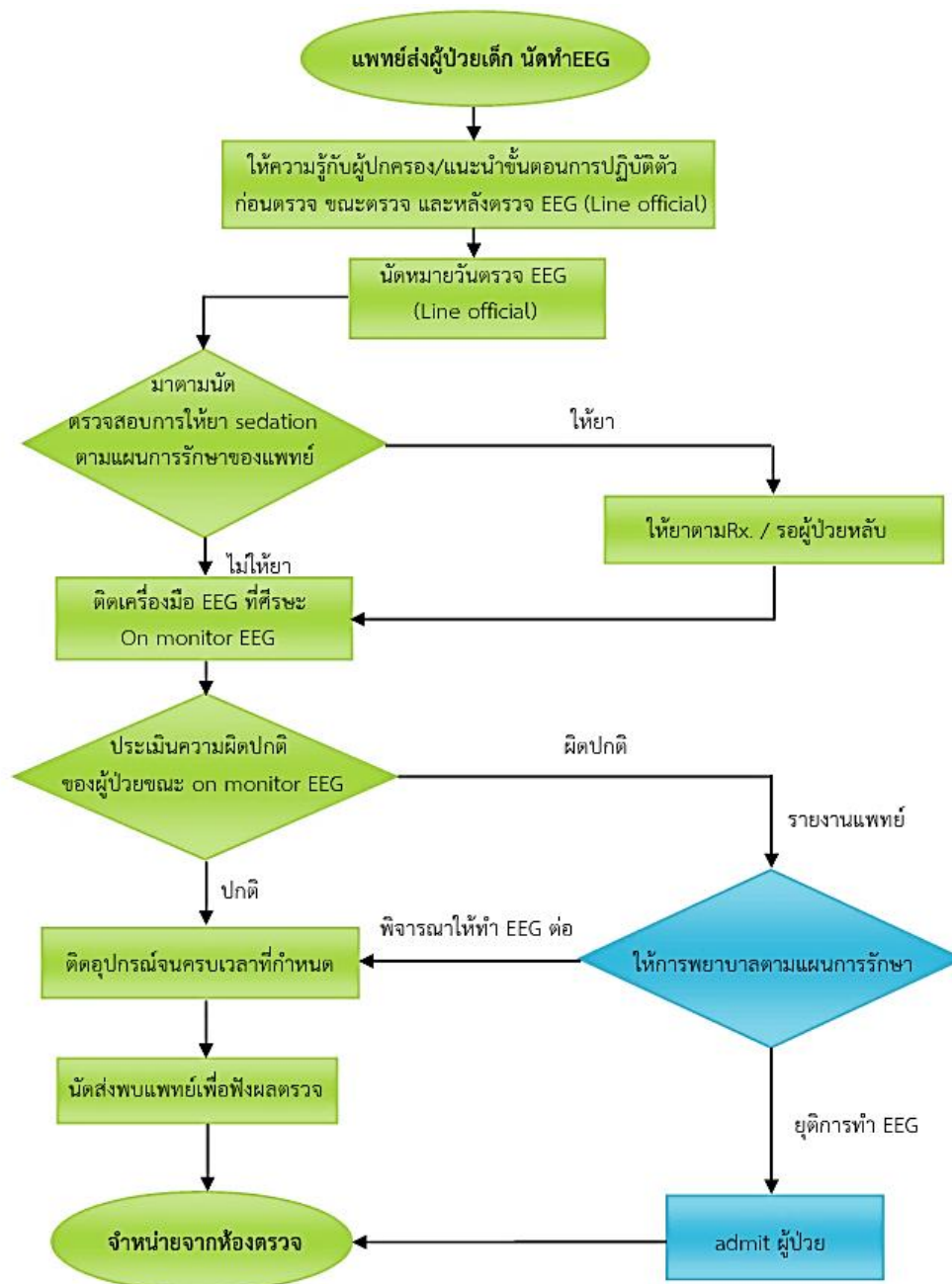
4.3 พัฒนาข้อมูล จัดทำเอกสาร คู่มือตำรา จัดทำคู่มือการสอน สื่อเอกสารเผยแพร่ พัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการ หรือประยุกต์เทคโนโลยีเข้ามาใช้ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการพยาบาล ในหน่วยงานก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนาองค์กร

บทที่ 3  
กระบวนการปฏิบัติงาน

### 3.1 ผังกระบวนการปฏิบัติงาน (Work flow)

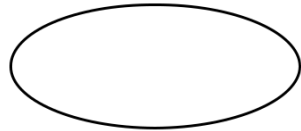
#### 3.1.1 ผังกระบวนการปฏิบัติงาน (Work flow)

ผังกระบวนการปฏิบัติงาน (Work flow) แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก  
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา แสดงในแผนภูมิที่ 3-1

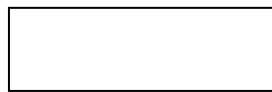


แผนภูมิที่ 3-1 ผังกระบวนการปฏิบัติงานภาพรวม (Work flow)

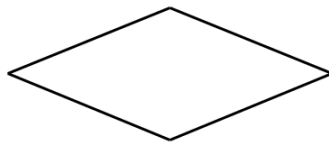
ผู้จัดทำคู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก ออกแบบขั้นตอนกระบวนการ  
แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อให้กระบวนการ  
มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีสัญลักษณ์ ดังนี้



จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการ



กิจกรรมและการปฏิบัติงาน

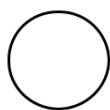


การตัดสินใจ เช่น การตรวจสอบ การ  
อนุญาต/ อนุมัติ

และการเห็นชอบ เป็นต้น



แสดงทิศทาง หรือการเคลื่อนไหวของงาน



จุดเชื่อมต่อระหว่างขั้นตอน เช่น กรณี  
การเขียนกระบวนการ

ไม่สามารถจบได้ภายในหนึ่งหน้า

3.1.2 ผังแสดงรายละเอียดกระบวนการปฏิบัติงาน (Work flow)

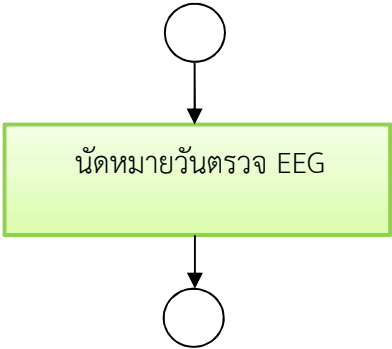
ชื่อกระบวนการ: แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ข้อกำหนดสำคัญของกระบวนการ: มาตรฐานการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ของสถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ตัวชี้วัดสำคัญของกระบวนการ: ร้อยละ 100 ของพยาบาลวิชาชีพและนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) ในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่มารับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างเหมาะสมทุกรายได้


ตารางที่ 3-1 รายละเอียดกระบวนการปฏิบัติงานภาพรวม (Work flow)


ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
1.		2 นาที	- แพทย์ส่งทำนัด ผู้ปกครองได้รับ ใบ EEG REQUEST เพื่อทำการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง	- ผู้ป่วยได้รับการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง	- ใบ EEG REQUEST	- กุมารแพทย์ - พยาบาล วิชาชีพ
2.		10 นาที	- พยาบาลให้ผู้ปกครอง add LINE OFFICIAL Neuro BUH เพื่อเข้าสู่กระบวนการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง พร้อมอธิบายเมนูต่าง ๆ ใน LINE OFFICIAL Neuro BUH จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ :	1. ผู้รับบริการเข้าสู่ระบบ LINE OFFICIAL Neuro BUH ได้ถูกต้อง และได้รับความรู้ในเมนูต่าง ๆ บน LINE OFFICIAL Neuro BUH 2. พยาบาลอธิบายวิธีใช้งานให้ผู้ปกครองเข้าใจ	- LINE OFFICIAL Neuro BUH	- พยาบาล วิชาชีพ

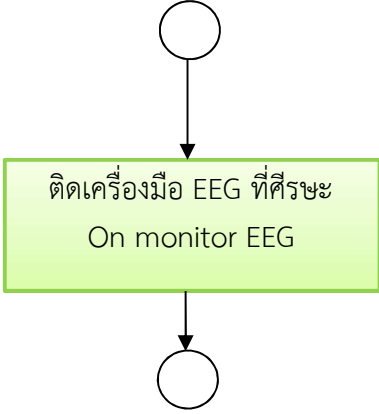
ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
3.		10 นาที	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การลงทะเบียนทำนัด</li> <li>2. การเตรียมตัวก่อนตรวจ และการให้ยานอนหลับ (โดยพยาบาลจะอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อบ่งชี้ในการให้ยา การออกฤทธิ์ ระยะเวลาการเริ่มหลับช้า-เร็ว ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้เมื่อผู้ป่วยหลับลึก โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ)</li> <li>3. ค่าบริการโดยจำแนกตามสิทธิการรักษา</li> <li>4. ตำแหน่งของสถานที่ตั้ง</li> <li>5. บทความเกี่ยวกับโรคลมชัก</li> <li>6. แบบประเมินความพึงพอใจ</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. พยาบาลให้ผู้ปกครอง เข้า LINE OFFICIAL Neuro BUH เลือกเมนู “ลงทะเบียนทำนัด” กรอกข้อมูลของผู้ป่วยเด็กดังต่อไปนี้ : ชื่อ-สกุล : น้ำหนักและอายุ : หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้</li> </ol>	<p>และนำไปใช้ได้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ผู้ปกครองเข้าใจ วิธีการปฏิบัติตัวก่อนตรวจ ข้อบ่งชี้การให้ยานอนหลับ ขั้นตอนการตรวจ ค่าบริการจำแนกตามสิทธิการรักษา และการปฏิบัติตัวหลังตรวจ</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ปกครองลงทะเบียนนัดหมายได้ถูกต้อง</li> <li>2. ผู้รับบริการได้รับการนัดหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LINE OFFICIAL Neuro BUH</li> <li>- ใบ EEG REQUEST</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พยาบาลวิชาชีพ</li> </ul>




ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
4.	<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Decision{มาตามนัด ตรวจสอบการให้ยา sedation ตามแผนการรักษาของแพทย์}     Decision -- ไม่ให้ยา --&gt; End1(( ))     Decision -- ให้ยา --&gt; End2(( ))         </pre>	<p>5 นาที</p> <p>30-60 นาที</p>	<p>2. ผู้ปกครองถ่ายรูปใบ EEG REQUEST ส่งเข้า LINE OFFICIAL Neuro BUH รอระบบแจ้งวันนัด ตรวจ ภายใน 3 วันทำการ</p> <p>3. นำใบ EEG REQUEST ตัวจริง เก็บไว้ ใบ copy ให้ผู้ปกครอง</p> <p>4. แจ้งวันนัดกับผู้ปกครองใน LINE OFFICIAL Neuro BUH ภายใน 3 วันทำการ บันทึกนัดหมายในระบบ HOSxP</p> <p>แพทย์จะเป็นผู้ประเมินการให้ยาในผู้ป่วยแต่ละรายก่อนส่งตรวจ</p> <p><b>ไม่ให้ยา</b></p> <p>1. บันทึกข้อมูล V/S อาการสำคัญ และค่าบริการทำหัตถการลงใน HOSxP</p> <p>2. ติดเครื่องมือ และ monitor EEG</p> <p><b>ให้ยา</b></p> <p>1. บันทึกข้อมูล V/S อาการสำคัญ และค่าบริการทำหัตถการลงใน HOSxP</p>	<p>1. พยาบาลลงบันทึกข้อมูลลงในระบบ HOSxP ได้ อย่างถูกต้อง</p> <p>2. พยาบาลสามารถประเมินอาการของผู้ป่วยเด็ก ก่อนพิจารณาให้ยา sedation</p> <p>3. เภสัชจ่ายยาได้ถูกต้องตามคำสั่งแพทย์</p>	<p>- ใบนำทาง</p> <p>- ใบ EEG REQUEST</p>	<p>- พยาบาล</p> <p>- วิชาชีพ</p> <p>- ผู้ช่วย</p> <p>- ปฏิบัติงาน</p> <p>- พยาบาล</p> <p>- เภสัชกร</p>

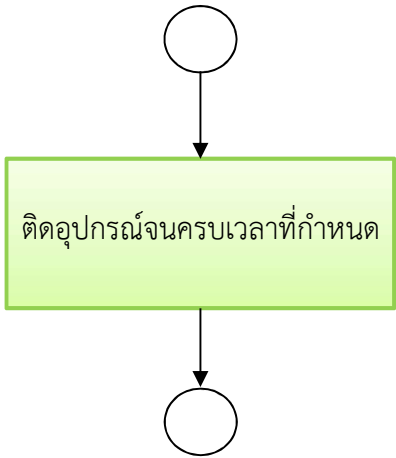
ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
			<p>2. ประเมินอาการก่อนให้ยา ได้แก่ V/S O<sub>2</sub>sat ลักษณะการหายใจ ปัจจัยเสี่ยงต่อการอุดกั้นขณะหลับ เช่น น้ำมูก หรือ เสมหะที่ข้นเหนียว หากมีอาการดังกล่าวควรรายงานแพทย์ หากแพทย์เห็นสมควรรักษาอาการดังกล่าวให้หายก่อนให้ในวัน EEG ใหม่</p> <p>3. รับคำสั่งการให้ยานอนหลับจากแพทย์ที่ระบุในใบ EEG REQUEST นำใบนัดไปเบิกยาที่ห้องยา</p> <p>4. อธิบายรายละเอียดและข้อบ่งชี้ของการให้ยาให้ผู้ปกครองรับทราบ</p> <p>5. ยานอนหลับที่ได้รับ แพทย์พิจารณาให้ตามมาตรฐานการ sedation EEG ในเด็ก คือ Chloral hydrate 100 mg/ml/kg โดยยาที่ได้รับจะเป็น Chloral hydrate (100 mg/ml) 50 mg/kg/dose x 2 doses (max single dose ไม่เกิน 10 ml/dose)</p>	<p>4. พยาบาลทบทวน order แพทย์และตรวจสอบยาที่ได้รับจากห้องยา และให้ยาได้ถูกต้อง ตามหลัก 10 R</p> <p>5. พยาบาลและผู้ช่วยปฏิบัติงานพยาบาลสามารถใช้เทคนิคป้อนยาให้ผู้ป่วยที่มีลักษณะพิเศษหรือมีพฤติกรรมล่าช้ารับประทานได้อย่างเหมาะสม</p> <p>6. ผู้ป่วยได้รับยาตามคำสั่งแพทย์</p>		

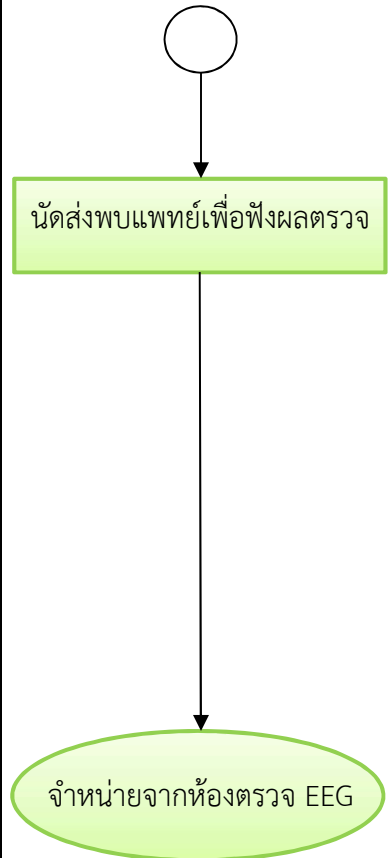
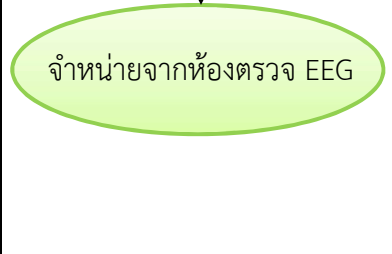
ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
			<p>ตัวอย่าง เด็กมีน้ำหนัก 6 kg. แพทย์ order Chloral hydrate (100 mg/ml) 3 ml. x 2 doses ดังนั้น ผู้ป่วยรายนี้สามารถรับ Chloral hydrate max dose ได้ที่ 600 mg ต่อน้ำหนักตัว 6 kg โดยแบ่งใช้ครั้งละ 300 mg. x 2 ครั้ง</p> <p>ขนาดสูงสุด 100 mg/kg หรือ 1 g สำหรับ infants และ 2 g สำหรับ children เป็นต้น</p> <p>6. หลังจากรับประทานยาแล้ว ยาออกฤทธิ์ภายใน 30-60 นาที จะเริ่มมีอาการเคลิ้มง่วง ให้ผู้ปกครองนำมานอนรอที่เตียง การออกฤทธิ์ของยาจะคงอยู่ในร่างกายนาน 4-8 ชม. และถูกขับออกทางปัสสาวะ</p> <p>7. ติดเครื่องมือ และ monitor EEG ติดตามสัญญาณชีพ</p>			

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
5.		60 นาที	<p><b>การติดเครื่องมือ EEG</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดอุปกรณ์ (electrodes) บนศีรษะ ตามมาตรฐานการตรวจ ใช้ระยะเวลา 30 นาที และติดตามสัญญาณชีพ</li> <li>2. เริ่มบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง</li> <li>3. กรณีไม่ได้ให้ยานอนหลับให้ทดสอบสิ่งกระตุ้นเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองดังต่อไปนี้             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 ลืมตาหลับตา ให้ผู้เข้ารับการตรวจทำการลืมตา-หลับตาตามที่เจ้าหน้าที่บอกทำสลับกันและทำต่อเนื่องติดต่อกันเป็นเวลา 3 นาที</li> <li>3.2 Hyperventilation ให้ผู้เข้ารับการตรวจหายใจเข้าลึกและหายใจออกเร็วแรง ทำต่อเนื่อง 3 นาที ในผู้ป่วยเด็กจะใช้กังหันเป็นอุปกรณ์ช่วยในการทำแบบทดสอบนี้</li> <li>3.3 การกระตุ้นด้วยแสงเป็นจิ่งหะๆ กระตุ้นด้วยแสง</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พยาบาล/นักวิชาการ วิทยาศาสตร์การแพทย์ติดอุปกรณ์ (electrodes) บนศีรษะและ ECG ตามมาตรฐานการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง</li> <li>2. พยาบาลหรือนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยระหว่าง on monitor EEG ได้ และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง on monitor EEG ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>3. ผู้ป่วยได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>4. ข้อมูลลงบันทึกในเครื่อง monitor EEG ครบถ้วนถูกต้อง</li> </ol>	- ไม่มีเอกสารที่เกี่ยวข้อง	- พยาบาล วิชาชีพ/ นักวิชาการ วิทยาศาสตร์ การแพทย์

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
6.	<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Stop{ประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยเด็กขณะ monitor EEG}     Stop --&gt; End(( ))             </pre>	<p>ระยะเวลานี้จะรวมอยู่ในระยะเวลา on monitor EEG</p>	<p>ความถี่ต่าง ๆ โดยให้ผู้รับการตรวจหลับตา ตั้งอุปกรณ์ส่องไฟที่ใช้กระตุ้นห่างจากใบหน้า 30 cm. กด start ที่ไอคอน Photic ไฟจะเริ่มส่องกระพริบ เมื่อครบตามเวลาที่ตั้งไว้ ไฟที่ส่องกระพริบจะหยุด <u>หมายเหตุ</u> หากผู้ป่วยเด็กได้รับยานอนหลับ ไม่ต้องทำในขั้นตอนที่ 3.1 3.2 และ 3.3</p> <p>4. หลังทดสอบขั้นตอนที่ 3.1 3.2 และ 3.3 เสร็จสิ้น ให้ผู้เข้ารับบริการนอนจนครบเวลาที่กำหนด 30 นาที</p> <p>5. ขั้นตอนทั้งหมดใช้เวลารวมประมาณ 60 นาที</p> <p><b>หลังได้รับยานอนหลับอาการแสดงถึงภาวะปกติ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี ขณะหลับหายใจปกติ O<sub>2</sub>sat ปกติ (ตารางที่ 3-1)</li> <li>2. ผู้ป่วยมีอาการชักเกร็งไม่เกิน 3 นาที แล้วหายเอง</li> </ol>	<p>1. พยาบาล/นักวิชาการ วิทยาศาสตร์การแพทย์ สามารถประเมินความผิดปกติและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง on monitor EEG ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรายงานแพทย์ได้ทันท่วงที</p>	<p>- ใบนำทาง - เอกสาร admit</p>	<p>- พยาบาล - วิชาชีพ/ - นักวิชาการ - วิทยาศาสตร์การแพทย์ - กุมารแพทย์</p>

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
			<p>หลังได้รับยานอนหลับอาการที่แสดงถึงภาวะผิดปกติ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ป่วยมีอาการชักเกร็ง เกิน 3 นาที และเป็นซ้ำ ๆ</li> <li>2. ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (Obstructive sleep apnea)</li> <li>3. ภาวะตัวเขียว (Cyanosis)</li> <li>4. ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension)</li> <li>5. ภาวะหัวใจเต้นช้า ผื่นแพ้</li> </ol> <p>หากพบว่าผู้ป่วยเด็กที่มีอาการผิดปกติดังกล่าว ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานอาการกับกุมารแพทย์</li> <li>2. โทรแจ้งหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม ให้รับทราบเพื่อเตรียมความพร้อมรับย้ายผู้ป่วย</li> <li>3. รับคำสั่งแพทย์ ให้การพยาบาลตามแผนการรักษา ติดตามอาการและประเมินผล</li> </ol>	<p>เมื่อมีอาการผิดปกติ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. พยาบาล/นักวิชาการ วิทยาศาสตร์การแพทย์ สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปกติและผิดปกติได้ในทุกกรณี</li> <li>3. ดูแลผู้ป่วยตามมาตรฐานทางการแพทย์</li> <li>4. ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติได้รับการช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที</li> </ol>		

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
7.	 <p>ติดอุปกรณ์จนครบเวลาที่กำหนด</p>	<p>ระยะเวลานี้จะรวมอยู่ในระยะเวลา on monitor EEG</p>	<p>4. พิจารณายุติการทำ EEG และนำผู้ป่วย Admit</p> <p>5. กรณีอาการไม่รุนแรงแพทย์อาจให้สังเกตอาการต่อ และ monitor EEG จนครบตามกำหนด</p> <p><b>เมื่อครบกำหนดตามเวลา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>บันทึกข้อมูลผู้ป่วยลงในเครื่อง monitor EEG และกดไอคอน record เข้าเพื่อสิ้นสุดการบันทึก</li> <li>นำอุปกรณ์ (electrodes) บนศีรษะออก</li> <li>นำสำลีแผ่นชุบน้ำสะอาดเช็ดเนื้อครีมบนศีรษะออก</li> <li>ประเมินสัญญาณชีพก่อนจำหน่าย ให้ผู้ปกครองอุ้มผู้ป่วยกลับเนื่องจากยังตื่นไม่เต็มที่ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองครบกำหนดตามมาตรฐาน</li> <li>พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถประเมินระดับความรู้สึกตัวและสัญญาณชีพหลังและก่อนจำหน่ายได้</li> <li>พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถให้ข้อมูลของผลจากการให้ยานอนหลับกับผู้ปกครองก่อนจำหน่ายได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	<p>- ไม่มีเอกสารเกี่ยวข้อง</p>	<p>- พยาบาล วิชาชีพ/ นักวิชาการ วิทยาศาสตร์ การแพทย์</p>

ลำดับที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ผู้รับผิดชอบ
8.	 <p>นัดส่งพบแพทย์เพื่อฟังผลตรวจ</p>	5 นาที	<p>5. อธิบายระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยานอนหลับ ให้ผู้ปกครองรับทราบ</p> <p>6. นำอุปกรณ์ (electrodes) ล้างน้ำให้สะอาด และตากไว้ให้แห้ง</p> <p>- ออกใบนัด พบแพทย์ 2 สัปดาห์ เพื่อฟังผลการตรวจกับกุมารแพทย์ เฉพาะทางโรคระบบประสาทและสมองหรือตามวันที่แพทย์กำหนด</p> <p>- รายงานกุมารแพทย์เฉพาะทางโรคระบบประสาทและสมองให้รับทราบเพื่อดำเนินการอ่านผล</p> <p>- แนบใบ EEG REQUEST ใส่แฟ้มเพื่อรอแพทย์อ่านผลตรวจ</p> <p>- ลงบันทึกข้อมูล case ลงในสมุดบันทึกสถิติ</p>	<p>4. ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ดูแลจัดเก็บรักษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>1. พยาบาล/นักวิชาการ วิทยาศาสตร์การแพทย์ สามารถออกใบนัดได้ถูกต้อง</p> <p>2. ผู้ปกครองได้รับใบนัดตามระยะเวลาที่แพทย์กำหนด</p> <p>3. กุมารแพทย์เฉพาะทางโรคระบบประสาทและสมองรับทราบ หลังผู้ป่วยได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองทุกราย</p>	<p>- ใบนำทาง</p> <p>- ใบ EEG REQUEST</p> <p>- ใบนัด</p>	<p>- พยาบาล</p> <p>วิชาชีพ/</p> <p>นักวิชาการ</p> <p>วิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>- กุมารแพทย์</p> <p>เฉพาะทาง</p> <p>โรคระบบ</p> <p>ประสาทและ</p> <p>สมอง</p>
9.	 <p>จำหน่ายจากห้องตรวจ EEG</p>	10 นาที	<p>- นำใบนำทางให้ผู้ปกครองปิด visit ที่ห้องการเงิน</p> <p>- จำหน่ายผู้ป่วยจากห้องตรวจ EEG</p>	<p>1. ผู้ป่วยได้จำหน่ายจากห้องตรวจ EEG</p>	<p>- ใบนำทาง</p> <p>- ใบนัด</p>	<p>- พยาบาล</p> <p>วิชาชีพ/</p> <p>นักวิชาการ</p> <p>วิทยาศาสตร์การแพทย์</p>




3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 1. แพทย์ส่งผู้ป่วยเด็ก นัดทำ EEG

1. พยาบาล OPD กุมาร ให้ผู้ปกครอง add LINE OFFICIAL Neuro BUH เพื่อเข้าสู่กระบวนการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง พร้อมอธิบายเมนูต่าง ๆ ใน LINE OFFICIAL Neuro BUH

2. ใบ EEG REQUEST (ภาพที่ 3-1 และภาพที่ 3-2) แพทย์จะทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้ อย่างละเอียด ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล อายุ วันเดือนปีเกิด น้ำหนัก ประวัติการชัก อาการที่มา ข้อบ่งชี้ที่สงสัย หรืออาการที่ส่งตรวจ ให้ยาหรือไม่ให้ยา



**EEG REQUEST**

Pediatrics Department Faculty of Medicine  
Burapha University

สิทธิ์การรักษา.....

EEG No. \_\_\_\_\_

ชื่อ-สกุล..... อายุ.....

HN..... วันเดือนปีเกิด.....

ติดต่อผู้ปกครอง.....

โทร.....

**Clinical Diagnosis:** \_\_\_\_\_

**Age** \_\_\_\_\_ **of onset, Frequency of seizures** \_\_\_\_\_ **Last seizures** \_\_\_\_\_

**Seizures description:** \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> Generalized tonic clonic seizures	<input type="checkbox"/> Simple partial seizures
<input type="checkbox"/> Generalized tonic seizures	<input type="checkbox"/> Complex partial seizures
<input type="checkbox"/> Absence seizures- typical	<input type="checkbox"/> Partial seizures with secondarily generalized seizures
<input type="checkbox"/> Absence seizures- atypical	<input type="checkbox"/> Paroxysmal events- questionable seizures
<input type="checkbox"/> Atonic/astatic seizures	<input type="checkbox"/> Paroxysmal movement disorders
<input type="checkbox"/> Myoclonic seizures	<input type="checkbox"/> Staring spells
<input type="checkbox"/> Epileptic spasms	<input type="checkbox"/> Head trauma
<input type="checkbox"/> Unclassified seizures	<input type="checkbox"/> Headache/Migraine
<input type="checkbox"/> Encephalopathy	<input type="checkbox"/> Neuropsychiatric disorders
<input type="checkbox"/> Cerebrovascular accident	<input type="checkbox"/> Febrile seizures
<input type="checkbox"/> CNS infection	<input type="checkbox"/> Neonatal seizures (**ตั้งอายุ GA _____ wks PMA _____ wks)

**History:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Present Anticonvulsant:**

<input type="checkbox"/> Phenobarbital	<input type="checkbox"/> Topiramate	<input type="checkbox"/> Clonazepam	<input type="checkbox"/> Gabapentin	<input type="checkbox"/> Ketogenic diet
<input type="checkbox"/> Phenytoin	<input type="checkbox"/> Levetiracetam	<input type="checkbox"/> Nitrazepam	<input type="checkbox"/> Pregabalin	<input type="checkbox"/> Perampanel
<input type="checkbox"/> Carbamazepine	<input type="checkbox"/> Oxcarbazepine	<input type="checkbox"/> Clobazam	<input type="checkbox"/> Lacosamide	<input type="checkbox"/> Rufinamide
<input type="checkbox"/> Valproate	<input type="checkbox"/> Lamotrigine	<input type="checkbox"/> Vigabatrin	<input type="checkbox"/> Zonisamide	<input type="checkbox"/> Other _____
<input type="checkbox"/> None				

**Reason for EEG Request:**

<input type="checkbox"/> Rule out epilepsy	<input type="checkbox"/> Follow-up	<input type="checkbox"/> off anticonvulsant Medication
<input type="checkbox"/> Neuropsychiatric	<input type="checkbox"/> a-EEG	<input type="checkbox"/> Video-EEG monitoring
<input type="checkbox"/> Status epilepticus	<input type="checkbox"/> Comatose	<input type="checkbox"/> Brain death

IBW.....kg; เติร์ยม Chloral hydrate (100 mg/ml) .....ml x 2 doses

**แพทย์ผู้ส่งตรวจ:**.....

**Date:**.....

---

**กรณีส่งตรวจจากนอกพ.ม.บูรพา (ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะออกภายใน 4 สัปดาห์ หลังได้รับการตรวจ):**

ช่องทางการติดต่อขอรับผล  ผู้ปกครองมารับเองที่ OPD กุมารฯ วันที่ ..... เวลา .....

ส่งผลทาง e-mail\* ..... โทรติดต่อ.....

ภาพที่ 3-1 : ใบ EEG REQUEST (ด้านหน้า)

**ข้อแนะนำก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง**

1. คืนก่อนที่จะมาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ให้ผู้ป่วยนอนตึกและตื่นเช้ากว่าปกติของเช้าวันที่มาทำการตรวจ
2. กรุณาสระผม (ใช้แค่แชมพูอย่างเดียว) ในเช้าวันที่จะมาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
3. ให้รับประทานอาหารเช้าหรือนมได้ตามปกติ ในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากเกินไป
4. กรุณามาตรงตามเวลานัดหมาย เพื่อเตรียมตัวก่อนได้รับการตรวจ โดยเฉพาะเด็กเล็กที่ไม่ให้ความร่วมมือจะต้องทำให้เด็กหลับก่อน
5. กรณีไม่สามารถมาตามนัดหมายได้หรือสอบถามรายละเอียดอื่นๆ กรุณาโทรติดต่อแผนกผู้ป่วยนอกกุมารฯ ในวันและเวลาราชการ

นัดตรวจวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

\*\*ถ้ามาไม่ตรงตามวันและเวลานัดหมายท่านอาจจะไม่ได้รับการตรวจในวันนี้\*\*

**ขั้นตอนการเข้ารับบริการ**

☺ **กรณีผู้ป่วยที่เคยมีประวัติการรักษาที่รพ.ม.บูรพาอยู่เดิม**

1. นำใบนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ติดต่อดังห้องเวรระเบียน ชั้น 1 อาคารวิจัยทางการแพทย์
2. รอรับเอกสารใบนำทาง ชื่อเอกสารมายังห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง: ศูนย์กุมารเวช ชั้น 3 อาคารศรีนครินทร์

☺ **กรณีผู้ป่วยใหม่ ให้เตรียมเอกสารดังนี้** - บัตรประจำตัวประชาชน หรือ ใบสูติบัตร

- ใบนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ และ/หรือใบบันทึกข้อความ (ถ้ามี)

1. นำเอกสารดังกล่าวติดต่อดังห้องเวรระเบียนเพื่อทำบัตรประจำตัวผู้ป่วยใหม่และตรวจสอบการใช้สิทธิ์ในการรักษา
2. รอรับเอกสารใบนำทาง ชื่อเอกสารมายังห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง: ศูนย์กุมารเวช ชั้น 3 อาคารศรีนครินทร์

รายการ	ราคา	รายการ	ราคา
Routine EEG	1,800.-	VDO EEG 4-8 hr./day	4,200.-
Prolonged Sleep Deprivation EEG	2,000.-	VDO EEG 24 hr./day	4,800.-

\*\*ไม่รวมค่าบริการทางการแพทย์ วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์และค่ายา



ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา สังกัด คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เลขที่ 169 ถนน ลงหาดบางแสน ตำบล แสนสุข อำเภอ เมืองชลบุรี จังหวัด ชลบุรี 20131

หมายเลขโทรศัพท์ 0-3839-4850-3, 0-3839-0324 ติดต่อกับแผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชศาสตร์ (OPD กุมารฯ)

PCT PED: Revised 05/2563

ภาพที่ 3-2 : ใบ EEG REQUEST (ด้านหลัง)

## ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 2. ให้ความรู้กับผู้ปกครอง/แนะนำขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG

พยาบาล OPD กุมาร ให้ผู้ปกครอง add QR code LINE OFFICIAL Neuro BUH (ภาพที่ 3-3) เพื่อเข้าสู่กระบวนการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง พร้อมอธิบายเมนูต่าง ๆ



ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ภาพที่ 3-3 : QR code ใช้ add LINE OFFICIAL Neuro BUH

โดย LINE OFFICIAL Neuro BUH จะมี เมนู (ภาพที่ 3-4) ดังต่อไปนี้ :

1. ลงทะเบียนทำนัด
2. การเตรียมตัวก่อนตรวจและการให้ยานอนหลับ (พยาบาลอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อบ่งชี้ในการให้ยา การออกฤทธิ์ของยา ระยะเวลาการเริ่มหลับ ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยหลับลึก โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ)
3. ค่าบริการโดยจำแนกตามสิทธิการรักษา
4. ตำแหน่งสถานที่ตั้งของสถานพยาบาล
5. บทความเกี่ยวกับโรคลมชัก
6. แบบประเมินความพึงพอใจ

### การปฏิบัติตัวก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

1. ผู้ป่วยควรนอนดึกและตื่นเร็วกว่าปกติ ห้ามมิให้หลับขณะเดินทางเพื่อให้มาหลับขณะตรวจ
2. เข้าวันที่มาตรวจสระผมให้สะอาดโดยใช้แค่แชมพูอย่างเดียว ไม่ใส่ครีมหรือน้ำมันต่าง ๆ
3. กรณีเด็กเล็กที่ไม่ให้ความร่วมมือ ควรมาก่อนเวลานัดประมาณ 30 นาที เนื่องจากต้องรับประทานยานอนหลับ ผู้ปกครองควรเตรียมขวดนม ขวดน้ำ และของเล่นที่เด็กชอบมาด้วย
4. รับประทานอาหารหรือดื่มนมได้ตามปกติ ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากจนเกินไป
5. ผู้ป่วยที่รับประทานยากันชัก สามารถรับประทานได้ตามปกติ ห้ามหยุดยากันชักเอง ยกเว้นเป็นคำสั่งจากแพทย์



ภาพที่ 3-4 : ภาพแสดงหน้าเมนูต่าง ๆ และการลงทะเบียนทำนัด

### ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 3. นัดหมายวันตรวจ EEG



1. ให้ผู้ปกครอง เลือกเมนู “ลงทะเบียนทำนัด” กรอกข้อมูลของผู้ป่วยเด็กดังต่อไปนี้

: ชื่อ-สกุล

: น้ำหนัก และอายุ

: หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

2. ให้ผู้ปกครองถ่ายรูปใบ request (ภาพที่ 3-5) ส่งเข้าระบบ LINE OFFICIAL Neuro BUH ระบบจะทำการตอบรับ ผู้ปกครองรอข้อความแจ้งวันนัดตรวจภายใน 3 วันทำการ (ภาพที่ 3-6)

EEG REQUEST      สิทธิการรักษา.....

Pediatrics Department Faculty of Medicine  
Burapha University      EEG No. ....

ชื่อ-สกุล..... อายุ.....      ติดต่อผู้ปกครอง.....  
HN..... วันเดือนปีเกิด.....      โทร.....

Clinical Diagnosis: กตุกเกร็งท่อนไขสันหลัง 1 ครั้ง  
Age: ..... of onset, Frequency of seizures 2-3 ครั้ง Last seizures: 10/10/2021

Seizures description: Clinic and Head gear during sleep.

<input type="checkbox"/> Generalized tonic clonic seizures	<input type="checkbox"/> Simple partial seizures
<input type="checkbox"/> Generalized tonic seizures	<input type="checkbox"/> Complex partial seizures
<input type="checkbox"/> Absence seizures- typical	<input type="checkbox"/> Partial seizures with secondarily generalized seizures
<input type="checkbox"/> Absence seizures- atypical	<input type="checkbox"/> Paroxysmal events- questionable seizures
<input type="checkbox"/> Ictonic/astatic seizures	<input type="checkbox"/> Paroxysmal movement disorders
<input checked="" type="checkbox"/> Myoclonic seizures	<input type="checkbox"/> Staring spells
<input type="checkbox"/> Epileptic spasms	<input type="checkbox"/> Head trauma
<input type="checkbox"/> Unclassified seizures	<input type="checkbox"/> Headache/migraine
<input type="checkbox"/> Encephalopathy	<input type="checkbox"/> Neuropsychiatric disorders
<input type="checkbox"/> Cerebrovascular accident	<input type="checkbox"/> Febrile seizures
<input type="checkbox"/> CNS infection	<input type="checkbox"/> Neonatal seizures (**เริ่มตั้ง GA ..... wks PMA ..... wks)

History: 7/2 Ni. Term BW 3,079 gm → no epileptic complication  
จากประวัติ 1 ครั้ง กตุกเกร็งท่อนไขสันหลัง 10/10/2021  
มี ลูกคนที่ 1 ผู้ชาย ใช้ยาลดไข้และยาลด  
exclusive breast feeding ไม่พบอาการ 2 เดือนแรก  
no family hx of epilepsy.

Present Anticonvulsant:

<input type="checkbox"/> Phenobarbital	<input type="checkbox"/> Topiramate	<input type="checkbox"/> Clonazepam	<input type="checkbox"/> Gabapentin	<input type="checkbox"/> Ketogenic diet
<input type="checkbox"/> Phenytoin	<input type="checkbox"/> Levetiracetam	<input type="checkbox"/> Nitrazepam	<input type="checkbox"/> Pregabalin	<input type="checkbox"/> Perampanel
<input type="checkbox"/> Carbamazepine	<input type="checkbox"/> Oxcarbazepine	<input type="checkbox"/> Clobazam	<input type="checkbox"/> Lacosamide	<input type="checkbox"/> Rufinamide
<input type="checkbox"/> Valproate	<input type="checkbox"/> Lamotrigine	<input type="checkbox"/> Vigabatrin	<input type="checkbox"/> Zonisamide	<input type="checkbox"/> Other

None

Reason for EEG Request:

<input checked="" type="checkbox"/> Rule out epilepsy	<input type="checkbox"/> Follow-up	<input type="checkbox"/> off anticonvulsant Medication
<input type="checkbox"/> Neuropsychiatric	<input type="checkbox"/> a-EEG	<input type="checkbox"/> Video-EEG monitoring
<input type="checkbox"/> Status epilepticus	<input type="checkbox"/> Comatose	<input type="checkbox"/> Brain death

IBW 5.62g เตรียม Chloral hydrate (100 mg/ml) 3 ml x 2 doses

แพทย์ผู้ส่งตรวจ:.....  
Date: 12/10/21

กรณีส่งตรวจจากกรม.ม.บูรพา (ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะออกภายใน 4 สัปดาห์ หลังได้รับการตรวจ):  
ช่องทางการติดต่อขอรับผล  ผู้ปกครองมารับเองที่ OPD กุมภาพันธ์ วันที่..... เวลา.....  
 ส่งผ่านทาง e-mail\*..... โทรติดต่อ.....

ภาพที่ 3-5 : ใบ EEG request ที่แพทย์ส่งทำ EEG

3. นำใบ EEG REQUEST เก็บไว้ที่พยาบาล OPD กุมาร เพื่อเก็บไว้ในแฟ้มรอนัดตรวจ
4. นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ทำการบันทึกนัดหมายในระบบ HOSXP และแจ้งวันนัดกับผู้ปกครองใน LINE OFFICIAL Neuro BUH ภายใน 3 วันทำการ



ภาพที่ 3-6 : ภาพแสดงการทำนัดและระบบตอบกลับของ LINE OFFICIAL Neuro BUH

#### ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 4. มาตามนัด ตรวจสอบการให้ยานอนหลับ ตามแผนการรักษาของแพทย์


แพทย์จะเป็นผู้ประเมินการให้ยาในผู้ป่วยก่อนส่งตรวจทุกราย

##### ในกรณีไม่ให้ยา


1. บันทึกข้อมูล สัญญาณชีพ อาการสำคัญและค่าบริการทำหัตถการลงใน HOSxP
2. ติดเครื่องมือ และ monitor EEG และติดตามสัญญาณชีพ

##### ในกรณีให้ยา

1. บันทึกข้อมูล สัญญาณชีพ อาการสำคัญและค่าบริการทำหัตถการลงใน HOSxP
2. ประเมินอาการก่อนให้ยา ได้แก่ สัญญาณชีพ O<sub>2</sub>sat ลักษณะการหายใจ ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดกั้นขณะหลับ เช่น น้ำมูก หรือ เสมหะที่ข้นเหนียว หากมีอาการดังกล่าวควรรายงานแพทย์ หากแพทย์เห็นสมควรรักษาอาการดังกล่าวให้หายก่อนให้ในวัน EEG ใหม่
3. รับคำสั่งการให้ยานอนหลับจากแพทย์ที่ระบุในใบ EEG REQUEST นำใบนัดไปเบิกยาที่ห้องยา ลงลายมือ ชื่อพยาบาล วันที่และเวลาการป้อนยา ในใบตรวจรักษาทุกครั้ง (ภาพที่ 3-7)



**โบตรวกรักษา โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา**



V: 793104

**SCAN**

เลขบัตรประชาชน 5651 14983 104

เลขผู้รับ: \_\_\_\_\_

วันที่ส่งตรวจ 1/03/2567 เวลา 09:31:04

ชื่อ นามสกุล: \_\_\_\_\_

เพศ: หญิง


อายุ: \_\_\_\_\_ ปี

ลิขิตการรักษา: ข้ำรารการ-CPD(มีบัตรประชาชน)

การตรวจ: \_\_\_\_\_

การตรวจ: \_\_\_\_\_

<p><b>ข้อมูลผู้ป่วยทั่วไป</b></p> <p>น. 21.500 กก. สูง 130.0 ซม. BMI: 12.722 T: 36.5 °C</p> <p>BP: / mmHg RR: /min. P: 100 /min.</p> <p>ประวัติผู้ป่วย:</p> <p>การตั้งครรภ์: _____</p> <p>การคลอด: _____</p> <p>การเลี้ยงดู: _____</p>	<p><b>ผลการวินิจฉัย</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ICD10</th> <th>ชื่อโรค</th> <th>ประเภท</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F711</td> <td>Moderate mental retardation at signifi</td> <td>Principal Diagnosis</td> </tr> <tr> <td>F840</td> <td>Childhood autism</td> <td>Comorbidity (โรคอื่น)</td> </tr> </tbody> </table> <p>แพทย์ผู้ตรวจ: นายณัฐวุฒิ ศรีโสร</p>	ICD10	ชื่อโรค	ประเภท	F711	Moderate mental retardation at signifi	Principal Diagnosis	F840	Childhood autism	Comorbidity (โรคอื่น)																							
ICD10	ชื่อโรค	ประเภท																															
F711	Moderate mental retardation at signifi	Principal Diagnosis																															
F840	Childhood autism	Comorbidity (โรคอื่น)																															
<p><b>การวัดความดันโลหิตซ้ำ</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>วันที่</th> <th>เวลา</th> <th>ผลการวัด</th> <th>จุดบันทึกผล</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 มี.ค. 2567</td> <td>09:26:55</td> <td>0 / 0</td> <td>1210 จุดวัดกลาง กุมารเวชกรรม ชั้น 2 อ.วิ</td> </tr> </tbody> </table>	วันที่	เวลา	ผลการวัด	จุดบันทึกผล	1 มี.ค. 2567	09:26:55	0 / 0	1210 จุดวัดกลาง กุมารเวชกรรม ชั้น 2 อ.วิ	<p><b>ค่าได้รับ</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ลำดับ</th> <th>ชื่อรายการ</th> <th>จำนวน</th> <th>ราคา</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ค่าบำรุงโรงพยาบาล</td> <td>1</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ค่าบริการผู้ป่วยนอก ในรพารพ(55020)</td> <td>1</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>HF Chloral hydrate ผนังใช้ 10 ml/use500 mg/5ml รับประทาน ครั้งละ 10 มิลลิกรัม x 2 dose เวลา 1/3/67</td> <td>2</td> <td>24.00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Scalp EEG 10-20 system (32 lead)</td> <td>1</td> <td>1,800.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>รวม</b></td> <td><b>1,924.00</b></td> </tr> </tbody> </table>	ลำดับ	ชื่อรายการ	จำนวน	ราคา	1	ค่าบำรุงโรงพยาบาล	1	50.00	2	ค่าบริการผู้ป่วยนอก ในรพารพ(55020)	1	50.00	3	HF Chloral hydrate ผนังใช้ 10 ml/use500 mg/5ml รับประทาน ครั้งละ 10 มิลลิกรัม x 2 dose เวลา 1/3/67	2	24.00	4	Scalp EEG 10-20 system (32 lead)	1	1,800.00	<b>รวม</b>			<b>1,924.00</b>
วันที่	เวลา	ผลการวัด	จุดบันทึกผล																														
1 มี.ค. 2567	09:26:55	0 / 0	1210 จุดวัดกลาง กุมารเวชกรรม ชั้น 2 อ.วิ																														
ลำดับ	ชื่อรายการ	จำนวน	ราคา																														
1	ค่าบำรุงโรงพยาบาล	1	50.00																														
2	ค่าบริการผู้ป่วยนอก ในรพารพ(55020)	1	50.00																														
3	HF Chloral hydrate ผนังใช้ 10 ml/use500 mg/5ml รับประทาน ครั้งละ 10 มิลลิกรัม x 2 dose เวลา 1/3/67	2	24.00																														
4	Scalp EEG 10-20 system (32 lead)	1	1,800.00																														
<b>รวม</b>			<b>1,924.00</b>																														
<p><b>อาการสำคัญ / ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน / ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต</b></p> <p>CC ตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง</p> <p>MP:</p> <p>P:</p> <p>FI:</p>	<p>โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 983</p> <p>Borapha University Hospital (C) (038)194850-4) 1/3/2024</p> <p>ชื่อ: _____</p> <p>1/1</p> <p>HF Chloral hydrate ผนังใช้ 10 ml/use ขนาดของหลอด 1 ml มีปริมาณ 100 mg รับประทาน ครั้งละ 10 มิลลิกรัม x 2 dose ยืมยา 1/3/67</p>																																
<p><b>การตรวจร่างกาย</b></p> <p>GA : : Eyes/ENT : : Chest/Heart : : Abdomen : : PV : : PR : : Genitalia : : Neuro : : Extremities : :</p>	<p># 2 use</p> <p><i>doc I = 9.50 am - ok Rv.</i></p> <p><i>doc II = 10.15 am - ok Rv.</i></p>																																

HN:  600004983

1/1

XE-FORM-DOCTOR-OPCARD

ภาพที่ 3-7 : ภาพแสดงการรับคำสั่งแพทย์ในใบตรวจรักษา ลงลายมือชื่อพยาบาล วันที่/เวลาผู้ให้ยา

4. อธิบายรายละเอียดและข้อบ่งชี้ของการให้ยาให้ผู้ปกครองรับทราบ

5. ยานอนหลับที่ได้รับ แพทย์พิจารณาให้ตามมาตรฐานการ sedation EEG ในเด็ก คือ chloral hydrate 100 mg/ml/kg โดยยาที่ได้รับจะเป็น chloral hydrate (100 mg/ml) 50 mg/kg/dose x 2 doses (max single dose ไม่เกิน 10 ml/dose)

ตัวอย่าง เด็กมีน้ำหนัก 6 kg. แพทย์ order chloral hydrate (100 mg/ml) 3 ml. x 2 doses ดังนั้นผู้ป่วยรายนี้สามารถรับ chloral hydrate max dose ได้ที่ 600 mg ต่อน้ำหนักตัว 6 kg โดยแบ่งใช้ครั้งละ 300 mg. x 2 ครั้ง

กรณีทารกแรกเกิด ถึง 1 เดือน จะไม่ให้ยา

เด็กอายุระหว่าง 1 เดือนขึ้นไป จะใช้ยานี้เฉพาะผู้ป่วยที่ไม่ร่วมมือในการตรวจ โดยในเบื้องต้นจะให้ขนาด 30 mg/kg. และให้ซ้ำได้อีก 15 mg/kg. โดยที่จำนวนยารวมสูงสุดไม่เกิน 1 g. สำหรับ infants และ 2 g สำหรับ children (คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2565) และติดตามพารามิเตอร์ ได้แก่ สัญญาณชีพ และ O<sub>2</sub>sat

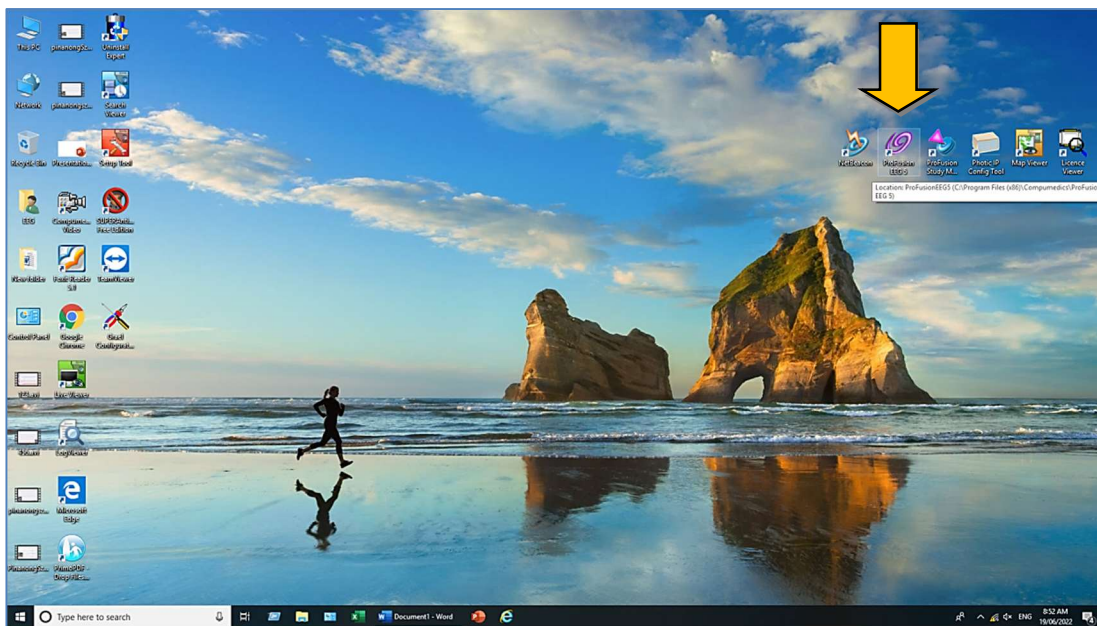
6. ให้รับประทานเพียง 1 dose ก่อน เมื่อเวลาผ่านไป 30-60 นาที หากยังไม่หลับ สามารถให้รับประทานซ้ำอีก 1 dose จนครบตาม order แพทย์ หลังจากรับประทานยาหมดแล้ว ภายใน 60 นาที ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการเคลิ้มง่วง ให้ผู้ปกครองนำมานอนรอที่เตียง การออกฤทธิ์ของยาจะคงอยู่ในร่างกายนาน 4-8 ชม. และถูกขับออกทางปัสสาวะ ระหว่างการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ติดตามสัญญาณชีพ และ O<sub>2</sub>sat จนครบระยะเวลาการตรวจ เพื่อเฝ้าระวังผลข้างเคียงจากยานอนหลับ

7. ติดตามเครื่องมือ monitor EEG ติดตามสัญญาณชีพ และ O<sub>2</sub>sat

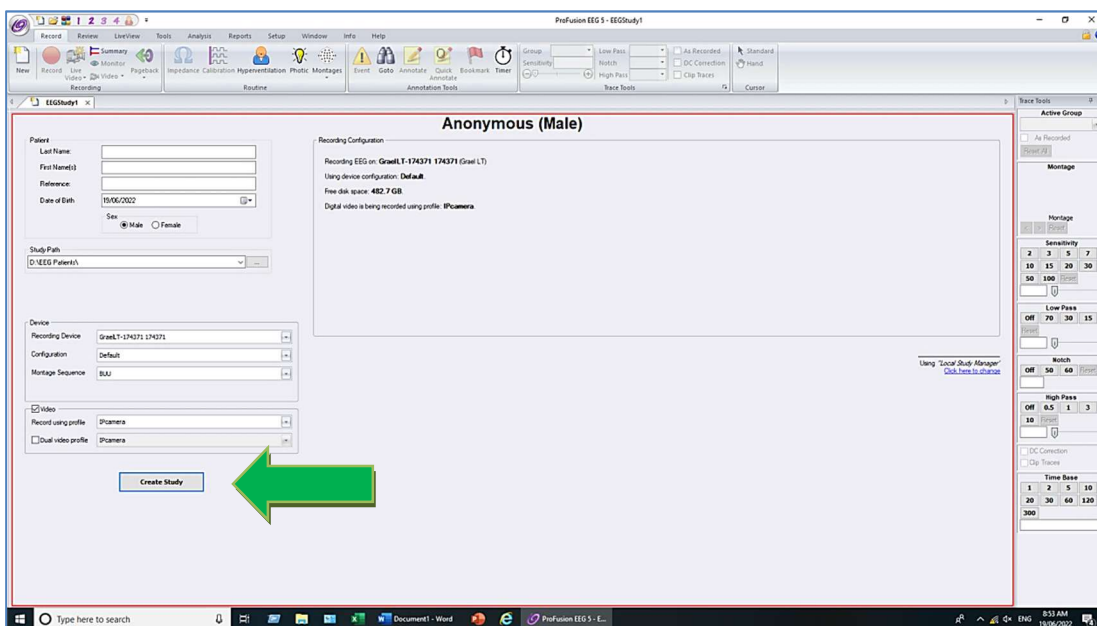


ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 5. ติดเครื่องมือ EEG ที่ศีรษะ และ On monitor EEG

1. เปิดเครื่องตรวจ EEG machine และ เปิดโปรแกรม ProFusionEEG5 (คลิกตามลูกศรชี้)

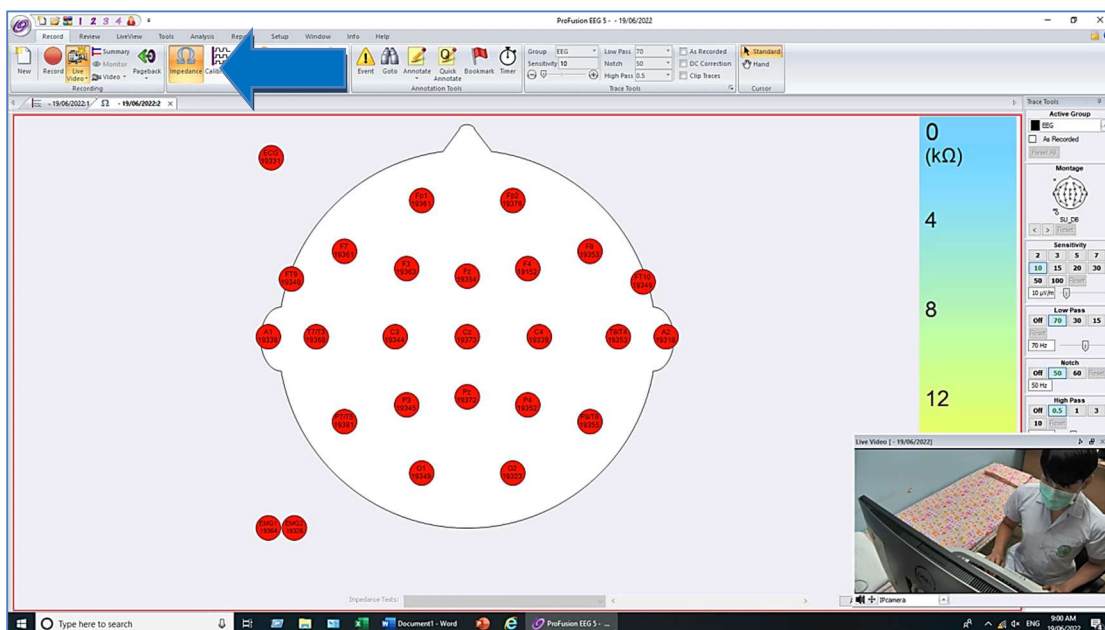


ภาพที่ 3-8 : ภาพแสดง หน้าจอหลัก และ ไอคอนโปรแกรม ProFusionEEG5



ภาพที่ 3-9 : ภาพแสดงหน้าโปรแกรมในการใส่ข้อมูลผู้ป่วย

2. เมื่อเข้าสู่หน้าจอหลักของโปรแกรม ให้คลิกไปที่ ปุ่มไอคอน Impedance ที่อยู่แถบบน ด้านซ้าย จะแสดงหน้าจอเป็นรูปศีรษะ และบอกตำแหน่งต่าง ๆ ในการติด electrode (ภาพที่ 3-10)



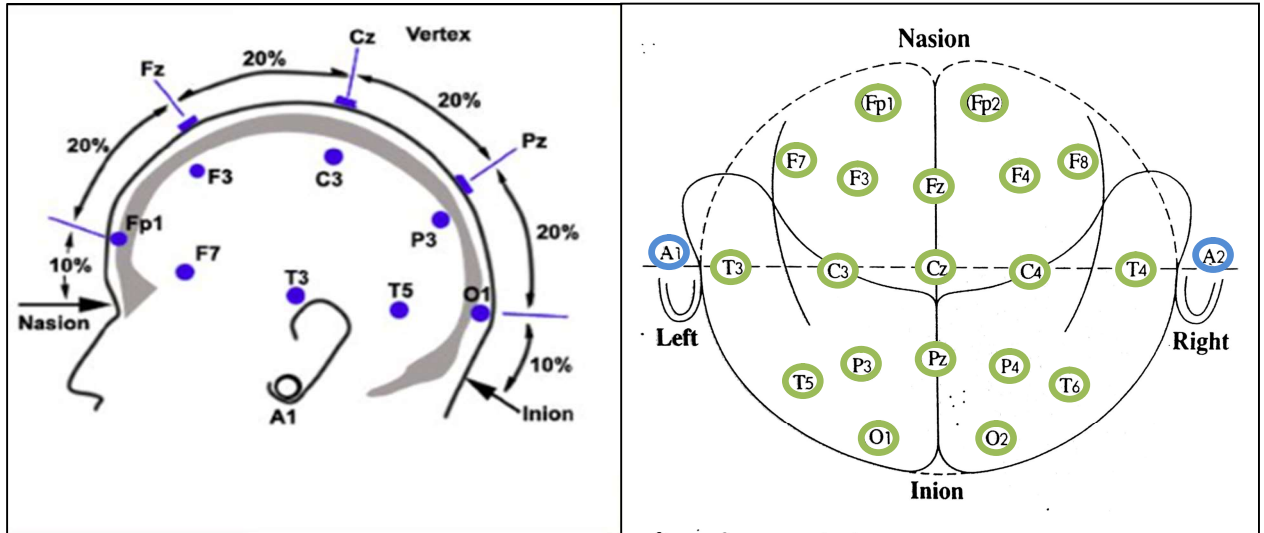
ภาพที่ 3-10 : ภาพแสดง Impedance และตำแหน่งต่าง ๆ ในการติด electrode

3. ขั้นตอนต่อไปเป็นการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการติด electrode บนศีรษะ (ภาพที่ 3-11) โดยอุปกรณ์ในการติด electrode มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-11 : ภาพแสดงอุปกรณ์ในการติด Electrode บนศีรษะ

4. ทำการวัดระยะและตำแหน่งในการติด electrode บนศีรษะ



ภาพที่ 3-12 : ภาพแสดงตำแหน่งของ electrode ตามระบบ 10-20

หมายเหตุ. จาก ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง(หน้า 9), โดย ทายาท ดีสุดจริต, 2549, โฮลิสติก แพบลิชชิง.

การวัดระยะ

เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. วัดจาก nasion ไปยัง inion นำระยะที่ได้หาร 10 (10% distance) วัดขึ้นมาเป็น Fpz และ Oz โดยทั่วไปจะไม่ติดขั้วไฟฟ้าที่ตำแหน่งนี้ แบ่งระยะจาก Fpz ไป Oz กำหนดระยะกึ่งกลางเป็นแนวของ Cz แบ่งครึ่งระยะดังกล่าวเป็น Fz และ Pz
2. วัดจาก preauricular point 2 ข้างผ่านระยะกึ่งกลางตามข้อที่หนึ่ง จุดตัดเป็น Cz นำระยะที่ได้หาร 5 วัดจากกึ่งกลางมา 2 ข้างเป็น C3, C4, T3, T4 ตามลำดับ
3. วัดเส้นรอบศีรษะผ่าน Oz, Fpz, T3, T4 นำเส้นรอบศีรษะหาร 20 (5% distance) เพื่อวัดออกจาก Fpz มาเป็น Fp1 & Fp2 จากนั้นวัดเส้นรอบศีรษะหาร 10 ( 10% distance) เพื่อวัดมาเป็น F7, T3, T5, O1, F8, T4, T6, O2 แต่ละขั้วไฟฟ้าจะห่างกัน 10% ของเส้นรอบศีรษะ
4. วัดระยะจาก Fp1 ไป O1 ผ่าน C3 หาจุดกึ่งกลางจาก Fp1 ไป C3 เป็นแนวของ F3 และจาก C3 ไป O1 เป็นแนวของ P3 หาแนวของ F4, C4 ตามลำดับ
5. วัดระยะจาก F7 ไป F8 ผ่านแนวของ F3, F2, F4 แบ่งครึ่งระยะ F7-Fz เป็น F3 และแบ่งครึ่งระยะระหว่าง Fz-F8 เป็นตำแหน่งของ F4 ทำตำแหน่งของ P3, P4 จากแนวของ T5-Pz-T6 ตามลำดับ

ในตำแหน่งอื่น ๆ ที่นิยมใช้กันคือ

- A1, A2 เป็นขั้วไฟฟ้าบนใบหูซ้ายและขวา (ภาพที่3-12)
- Ground & reference มักถูกติดที่ mastoid (M1, M2) หรือที่กึ่งกลางศีรษะ
- ถ้าติดให้ตรงตำแหน่งไม่ได้ เช่น มีบาดแผลควรติดขั้วไฟฟ้าให้ใกล้เคียงตำแหน่งมากที่สุดและให้บันทึกไว้ในการตรวจอย่างชัดเจน

การลงบันทึกไว้ให้ชัดเจน

- บันทึกสัญญาณซีพอื่น ๆ เช่น การเต้นของหัวใจ การหายใจ การกลอกของลูกตา ควรมีการลงบันทึกไว้ให้ชัดเจน

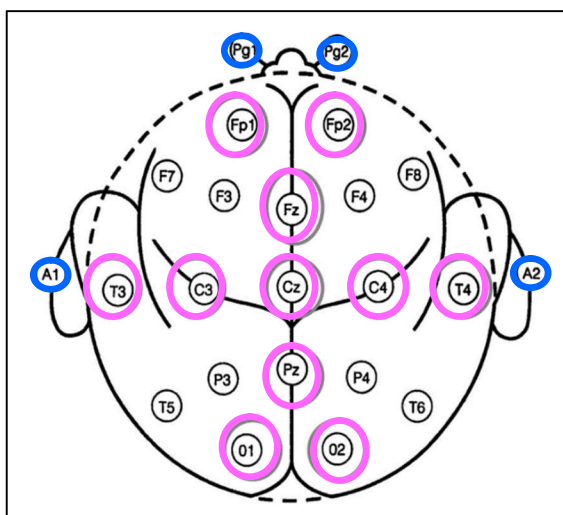
การวัดตามวิธีนี้ทำให้สามารถหาตำแหน่งต่าง ๆ ได้ง่ายและตำแหน่งต่าง ๆ จะถูกปรับตามรูปร่างศีรษะของแต่ละคน จะมีความถูกต้องสูงกว่าการใช้แถบยางหรือหมวก เมื่อรวมกับการติดตัวไฟฟ้าแต่ละขั้วอย่างแน่นหนาจะทำให้ได้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคุณภาพดี

ใช้ขั้วไฟฟ้าทั้งสิ้น 21 ขั้วรวมกับขั้ว ground และ reference ระบบการตั้งชื่อที่ใช้แสดงถึงส่วนของสมองที่แต่ละขั้วนั้นตั้งอยู่ ได้แก่ prefrontal (Fp), frontal (F), central (C), temporal (T), parietal (P), occipital (O) และใบหู (auricular, A) ร่วมกับตัวเลขและตัวอักษรเพื่อแสดงตำแหน่งของเส้น ได้แก่ แนวกึ่งกลางศีรษะ (z) เลขคู่เป็นแนวข้างด้านซ้าย เลขคู่เป็นแนวข้าง ด้านขวา โดยนับจากกึ่งกลางออกมา ในระบบ 10-20 เดิมจะมีข้อยกเว้นคือที่ temporal จะมีเลขเพิ่มจากหน้าไปหลัง

มีข้อสังเกตอีกอย่างหนึ่งคือ F7, F8 ซึ่งอยู่ที่สมองส่วน frontal ตอนล่างนั้นมักรับสัญญาณจากส่วนหน้าของ temporal lobe ได้เป็นอย่างดีและถูกเรียกว่าเป็น anterior temporal electrode ในปัจจุบันถือว่าการตรวจด้วยขั้วไฟฟ้า 21 ขั้วเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ เพื่อให้สามารถจัดการแสดงผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (montage) ให้สามารถเห็นการกระจายของสัญญาณต่าง ๆ ทั้งศีรษะได้พร้อม ๆ กัน

นอกจากนี้ ศูนย์การรักษาโรคลมชักส่วนมาก ได้เปลี่ยนมาใช้ระบบ 10-10 ซึ่งมีลักษณะเหมือน 10-20 จึงมีผู้เพิ่มเติมตำแหน่งของ anterior temporal electrode ไว้ดังนี้

1. T1, T2 เสนอโดย Silverman ในปี พ.ศ. 2503 โดยวัดระยะจากขอบบนของรูหูไปยังหางตาข้างเดียวกันหาจุดที่ห่างจากรูหูไป 1 ใน 3 ของระยะแล้ววัดขึ้นไป 1 ซม. จะเป็นตำแหน่งของ T1, T2
2. FT9, FT 10 มีการใช้ที่ The Cleveland Clinic Foundation
3. Sphenoidal electrodes เป็นการแทงขั้วไฟฟ้าเข้าไปผ่านกล้ามเนื้อ หน้าต่อข้อต่อขากรรไกร



ภาพที่ 3-13 : ภาพแสดงตำแหน่งของ electrode ตามระบบ 10-20 for neonatal  
 หมายเหตุ. จาก ([https://www.researchgate.net/figure/Electrode-placement-for-conventional-EEG-A-10-20-system-modified-for-neonates-B\\_fig1\\_5935821](https://www.researchgate.net/figure/Electrode-placement-for-conventional-EEG-A-10-20-system-modified-for-neonates-B_fig1_5935821)) เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2567

### เทคนิคในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองของทารกแรกเกิด (แรกเกิด-1เดือน)

1. การติด cerebral electrodes ยังคงใช้หลัก international 10-20 system แต่ลดจำนวน electrode ลงเหลือเพียง 11 แห่งคือ Fp1, Fp2, C3, C4, T3, T4, O1, O2, Fz, Cz, Pz การติด montage มักใช้ double distance montage เนื่องจากศีรษะของทารกยังมีขนาดเล็ก montage ที่นิยมใช้ในการบันทึก NEEG คือ Fp1-T3, T3-O1, Fp2-T4, T4-O2, Fp1-C3, C3-O1, Fp2-C4, C4-O2, T3-C3, C3-Cz, Cz-C4, C4-T4, Fz-Cz, Cz-Pz (สุรชัย ลิขสิทธิ์วัฒนกุล, 2549)

นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่ควรคำนึงถึงเมื่อทำการติด electrodes คือ

- Electrode impedance ควรมีค่าน้อยกว่า 5 K $\Omega$
- Sensitivity ที่ 7  $\mu\text{v}/\text{mm}$  และสามารถปรับขึ้นหรือลงได้ตามความเหมาะสม
- ตั้ง low frequency filter ที่ 0.3-1.0 Hz และ high frequency filter ที่ 50-70 Hz

2. การติด non-cerebral electrodes มีประโยชน์ในการช่วยประเมินภาวะตื่น-หลับในทารกได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่าง non-cerebral electrodes ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

2.1 Respiratory monitor อาจจะใช้ abdominal/chest strain gauges หรือใช้ impedance pneumogram

2.2 Eye monitors โดยติด electrode ห่างจากขอบตาด้านข้างไปข้างละ 0.5 ซม. โดยข้างหนึ่งอยู่เหนือและอีกข้างหนึ่งอยู่ล่างต่อขอบตา

2.3 Electrocardiogram โดยมักจะใช้ติดที่แขนขวา และติด reference ที่แขนซ้าย

2.4 Electromyogram ส่วนใหญ่มักจะติดไว้ที่ใต้คาง

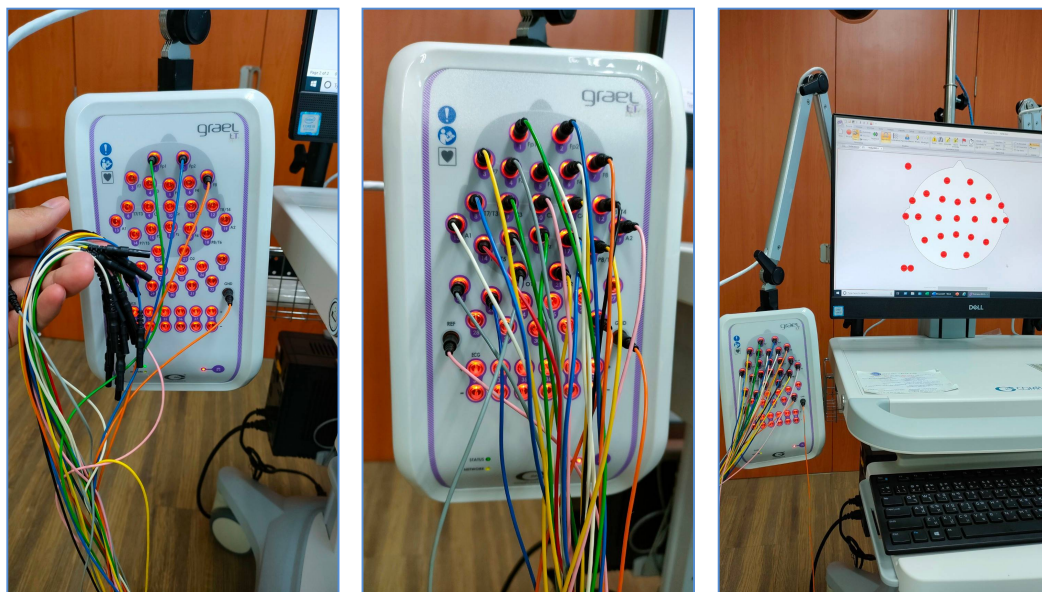
2.5 นอกจากนี้อาจจะพิจารณาติดตาม pulse oxygen saturation monitor เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นไฟฟ้าสมองกับอาการชักหรือการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ที่สงสัยนั้นเป็นอาการชักหรือไม่

3. ผู้ทำการบันทึก ควรจดข้อมูลของผู้ป่วยในด้านอายุของผู้ป่วยเป็น conceptual age อาการเจ็บป่วยที่ผู้ป่วยมี เช่น อาการชัก ขาดออกซิเจน สำลักน้ำคร่ำ ยาที่ได้รับ ระดับความรู้สึกตัว การใช้เครื่องช่วยหายใจหรือเครื่องมืออื่น ๆ อย่างละเอียดลงโปรแกรม

4. ควรสังเกตลักษณะท่าทาง (behavior) เช่น ผู้ป่วยตื่น ลืมตา หรือหลับตา ชยับ แขนขา สะอึก ดูคนม หรือการเคลื่อนไหวอื่น ๆ อย่างละเอียดและจดลงไปบนแถบบันทึก (tracing) ซึ่งจะช่วยให้แพทย์อ่านและแปลผล EEG ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในระยะท้ายของการบันทึก ควรมีการกระตุ้นผู้ป่วย เช่น เขย่า หรือจับแขนขา เพื่อดูว่า EEG มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (reactivity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีความรู้สึกตัวไม่ดี

5. ระยะเวลาในการบันทึกไม่ควรน้อยกว่า 45-60 นาที ควรมีช่วงหลับทั้งในช่วง active และ quiet sleep ความเร็วของการบันทึก อาจจะลดจาก 3 เป็น 1.5 ซม./วินาทีเพื่อที่จะสังเกตคลื่นสมองที่มีความถี่ต่ำและดูลักษณะ discontinuous pattern ได้ดีขึ้น

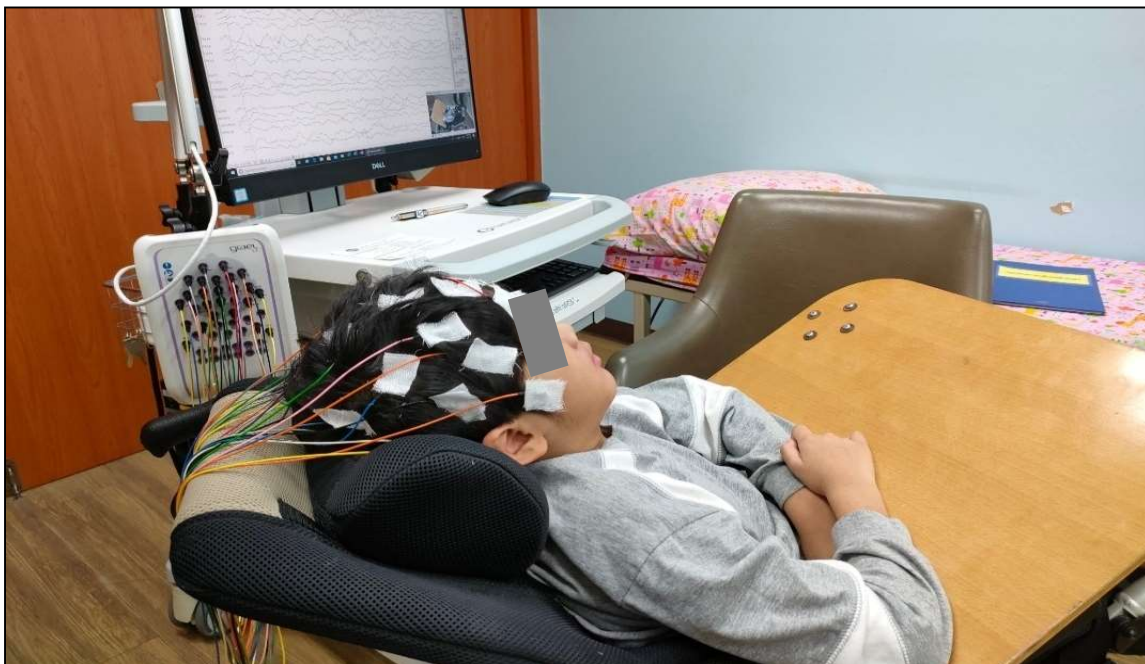
5. หลังจากได้ตำแหน่งทั้งหมดแล้ว ดำเนินการเชื่อมต่ออุปกรณ์ electrode กับเครื่องแปลงสัญญาณ (ภาพที่ 3-14)



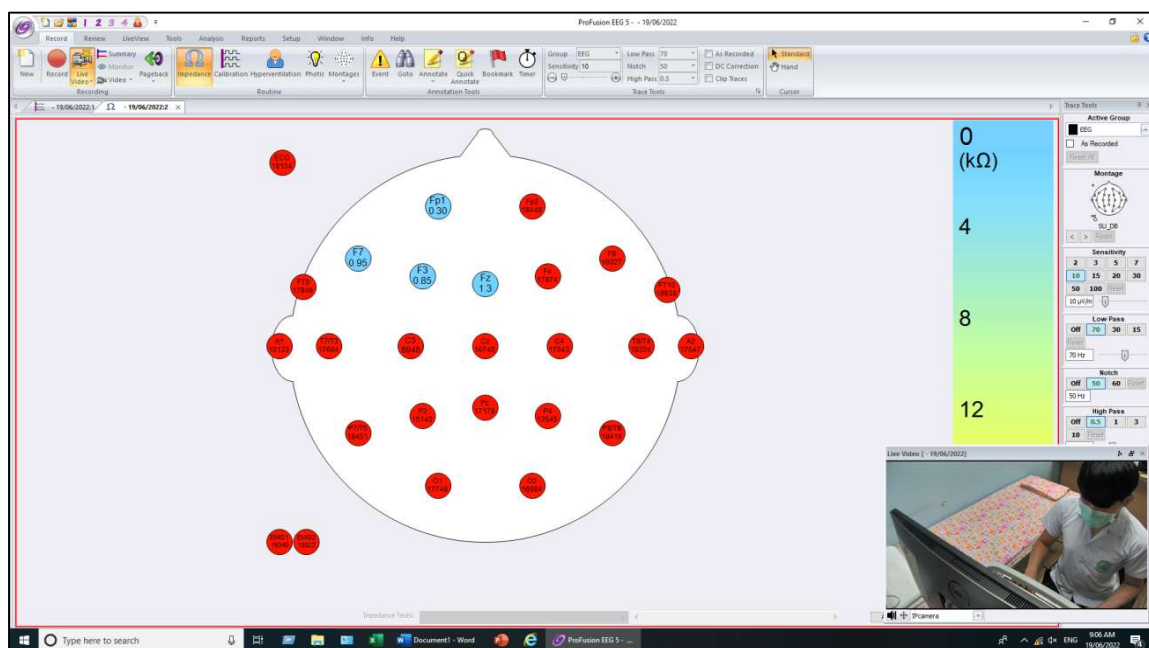
ภาพที่ 3-14 : ภาพแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Electrode กับเครื่องแปลงสัญญาณ

6. ทำความสะอาดศีรษะตามจุดตำแหน่งที่เรากำหนดไว้ โดยการนำไม้พันสำลีก้านยาว บ้ายเจล NuPrep ขัดบนศีรษะเบา ๆ เพื่อทำความสะอาดชั้นไขมันและคราบเหงื่อไคลออก หลังจากนั้น ใช้ก๊อชเซ็ดเจลออก

7. ใช้ปลาย electrode ตักครีม Ten20 โดยให้เนื้อครีมมีปริมาณเต็ม electrode แล้วติดไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ แล้วใช้ผ้าก๊อช หรือ fixomull ที่ตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 3 x 3 cm. ปิดทับ

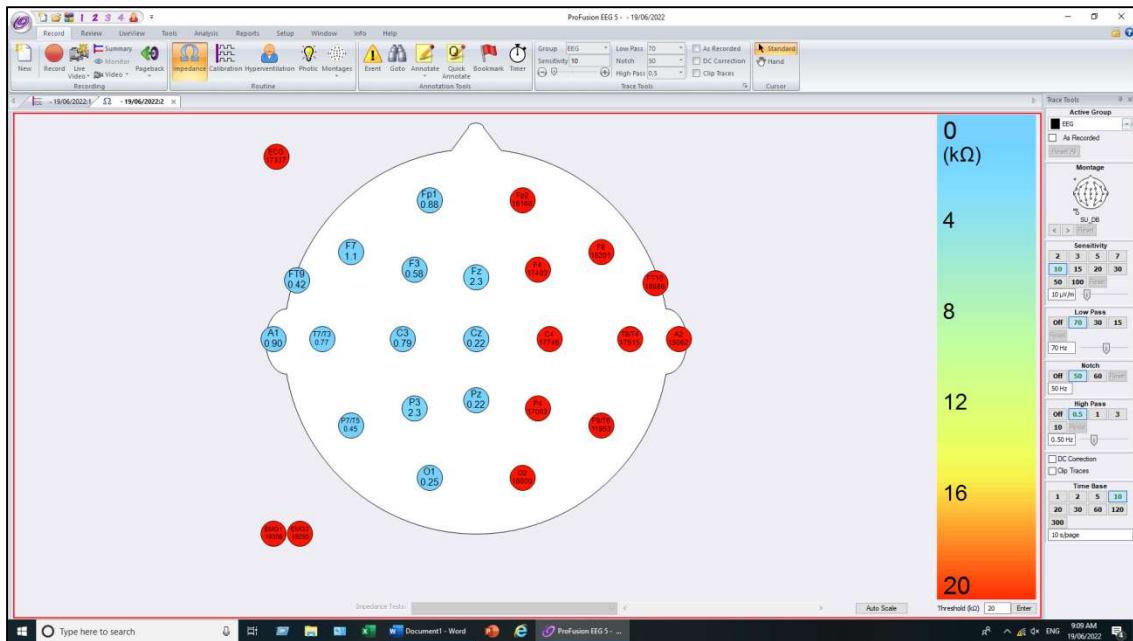


ภาพที่ 3-15 : ภาพแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ electrode กับเครื่องแปลงสัญญาณบนศีรษะผู้ป่วย

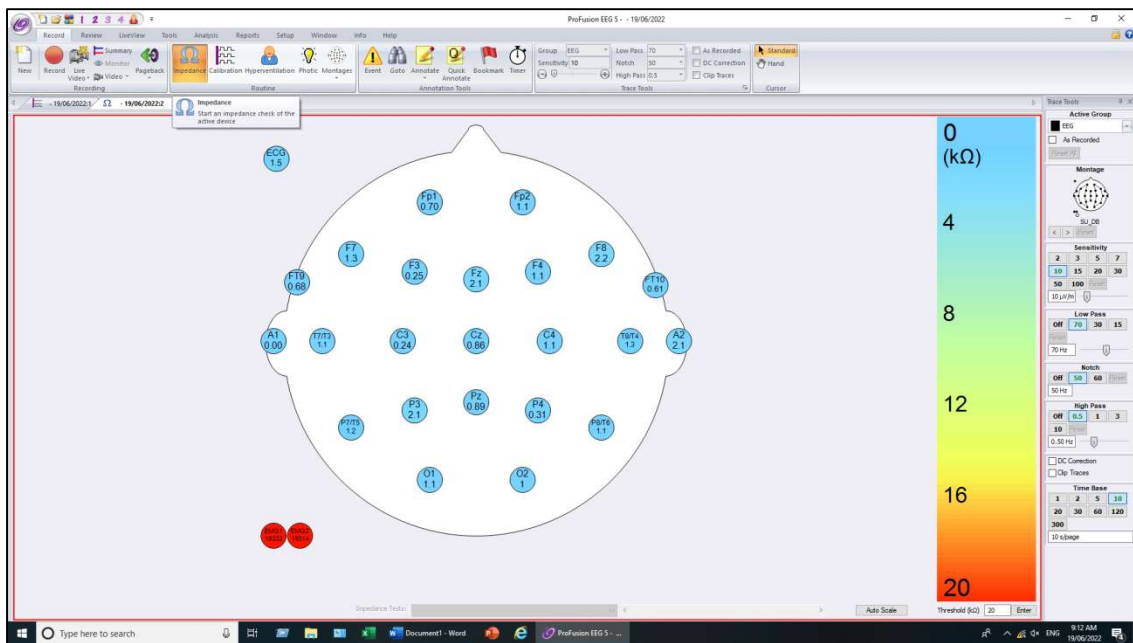


ภาพที่ 3-16 : ภาพแสดงการเริ่มติด electrode บนศีรษะ ตำแหน่งที่เริ่มติดจะเป็นสีฟ้า



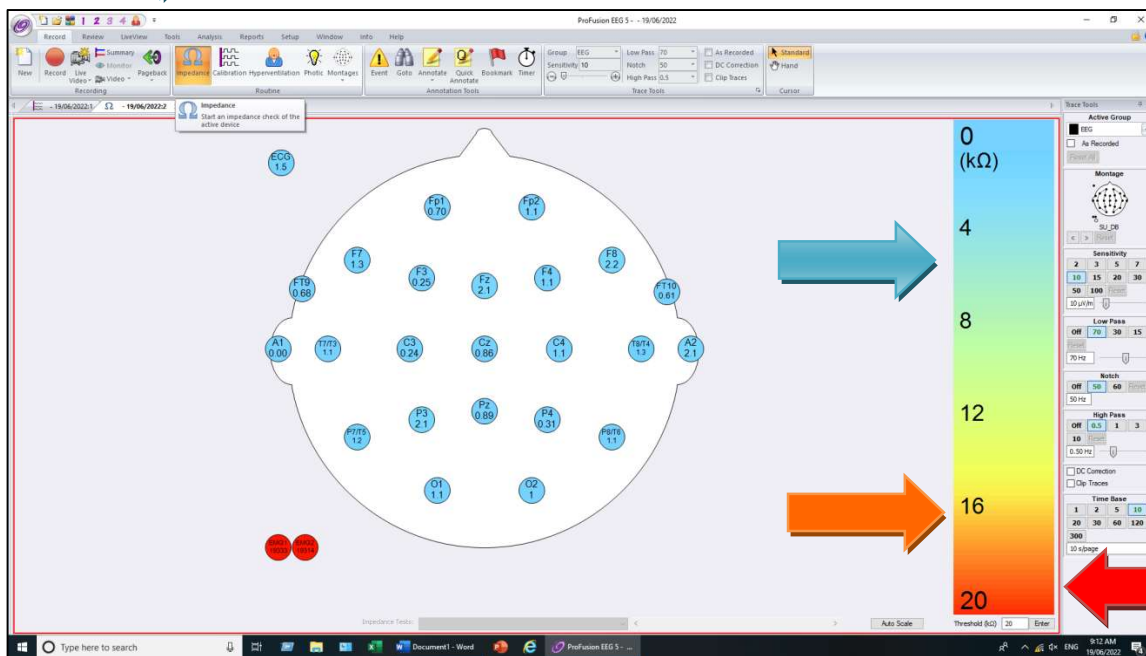


ภาพที่ 3-17 : ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะด้านซ้าย




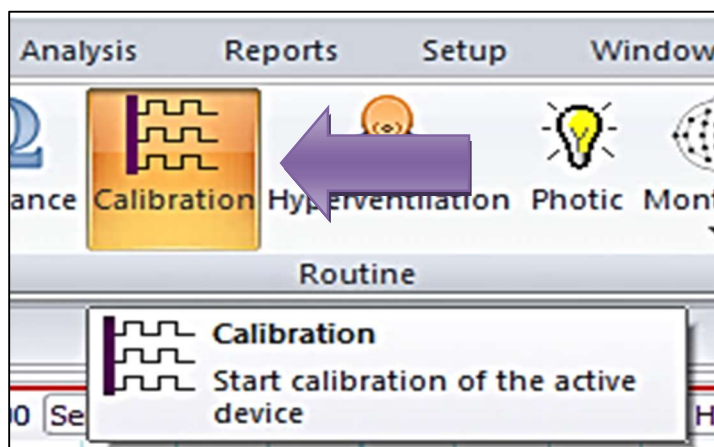
ภาพที่ 3-18 : ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะทั้งหมด

8. หากตำแหน่งที่ติดขึ้น สีส้ม → หรือ สีแดง → ควรทำการขัดหนังศีรษะแล้วติดใหม่ แสดงว่าตำแหน่งนั้นสื่อคลื่นไฟฟ้าสมองได้ไม่ดีพอ อาจส่งผลต่อการแปลสัญญาณได้ ตำแหน่งที่ดีควรมีสีฟ้า → โดยค่าตัวเลขที่ขึ้นจะต้องมีค่าน้อยกว่า 20 kΩ (ภาพที่ 3-19)

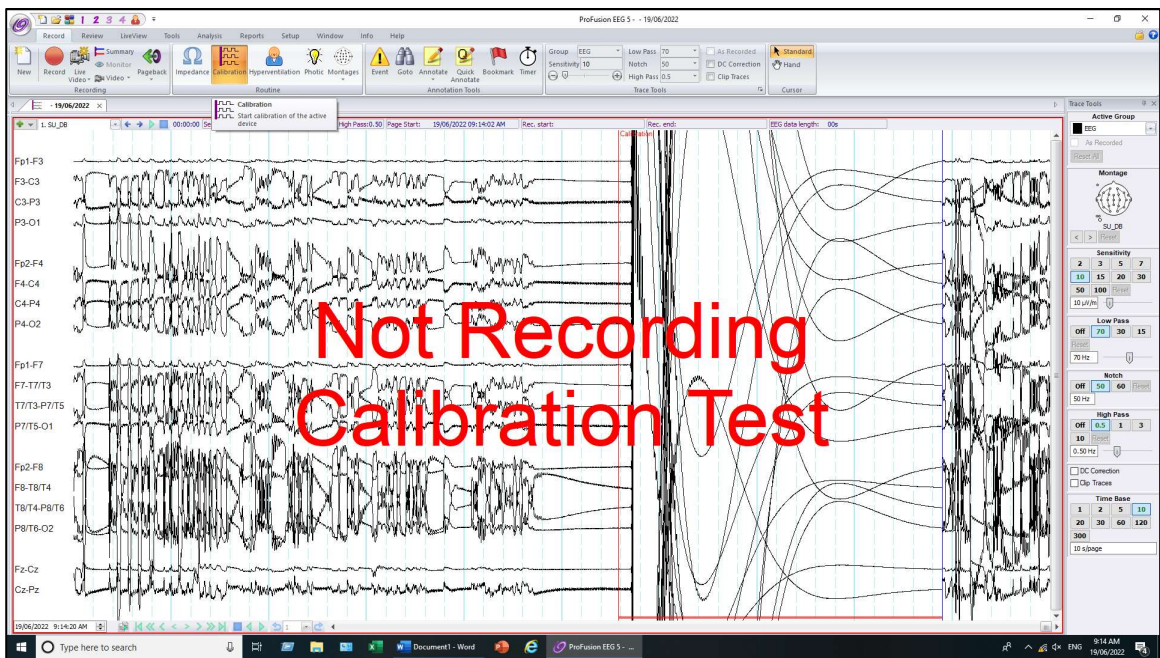


ภาพที่ 3-19 : ภาพแสดงการติด electrode บนศีรษะทั้งหมด

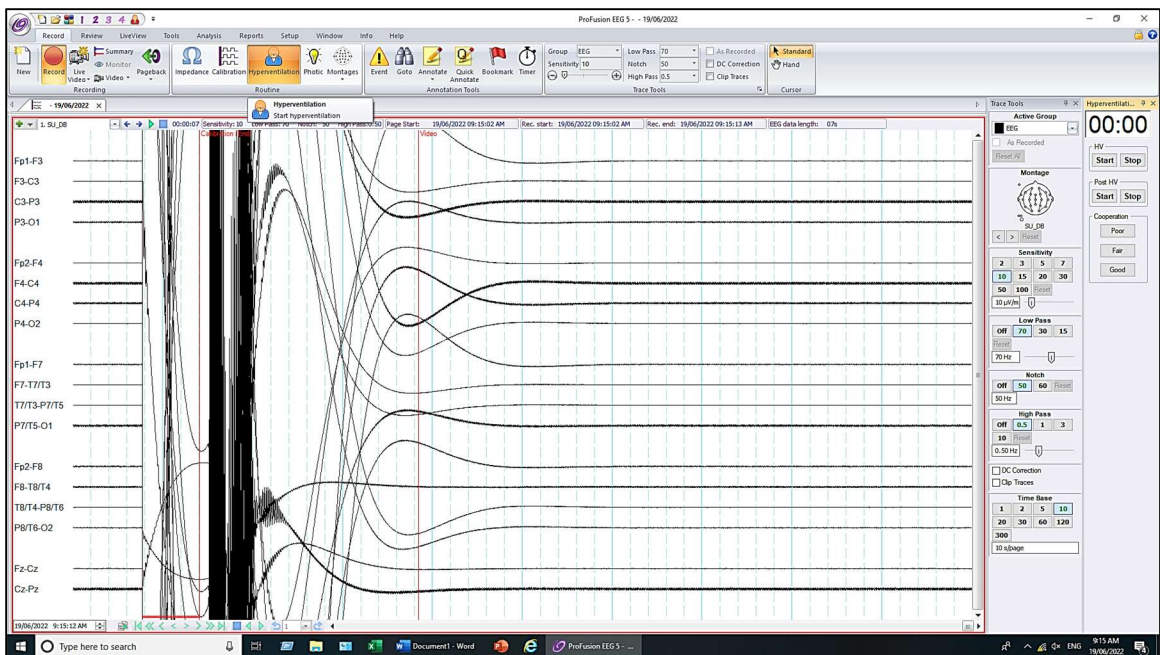
9. เมื่อติด electrode บนศีรษะทั้งหมดจนครบแล้ว ให้กดที่ ไอคอน  หน้าจอ Impedance จะถูกปิดลง หน้าจอหลักจะปรากฏกราฟคลื่นไฟฟ้าสมองเกิดขึ้น ให้ทำการ calibration โดยกดไปที่ปุ่ม ไอคอน calibration แถบเมนูด้านบนซ้าย (ภาพที่ 3-20)




ภาพที่ 3-20 : ภาพแสดงไอคอน calibration



ภาพที่ 3-21 : ภาพแสดงก่อน calibration




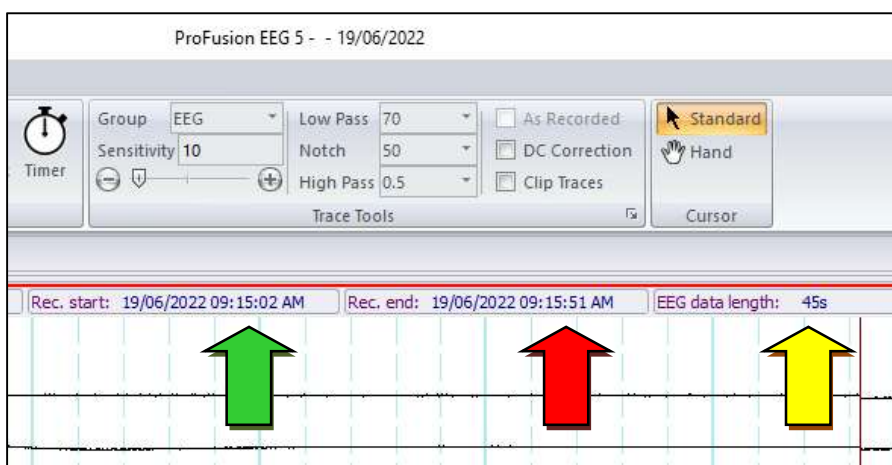
ภาพที่ 3-22 : ภาพแสดงหลัง calibration

10. เมื่อ Calibration ได้ 10 วินาที ให้กดปุ่ม  ไอคอน record เพื่อเริ่มทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง เมื่อกดปุ่มไอคอนจะแสดงสัญญาณสีส้ม (ภาพที่ 3-23)



ภาพที่ 3-23 : ภาพแสดงไอคอน record

11. ออกจากการ calibration โดยกดปุ่ม ไอคอน calibration  (ภาพที่ 3-20) เมื่อกดปุ่มสัญญาณสีส้มบนปุ่มไอคอนจะหายไป นั้นหมายถึงกระบวนการการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองได้เริ่มขึ้นโดยสมบูรณ์ หลังจากนั้นควรระวังการเลื่อนหลุดของ electrode ที่ติดตามตำแหน่งต่าง ๆ รวมถึงการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ที่ทำให้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองไม่สมบูรณ์ เช่น มีการกระโดด การเคลื่อนไหวตลอดเวลา การร้องไห้ เป็นต้น โดยระยะเวลาที่เริ่มตรวจบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองจะแสดงอยู่ด้านบนขวาของตารางแสดงกราฟ (ภาพที่ 3-24)




ภาพที่ 3-24 : ภาพแสดงเวลาที่เริ่ม เวลาที่สิ้นสุด และระยะเวลา รวม ตามลำดับ

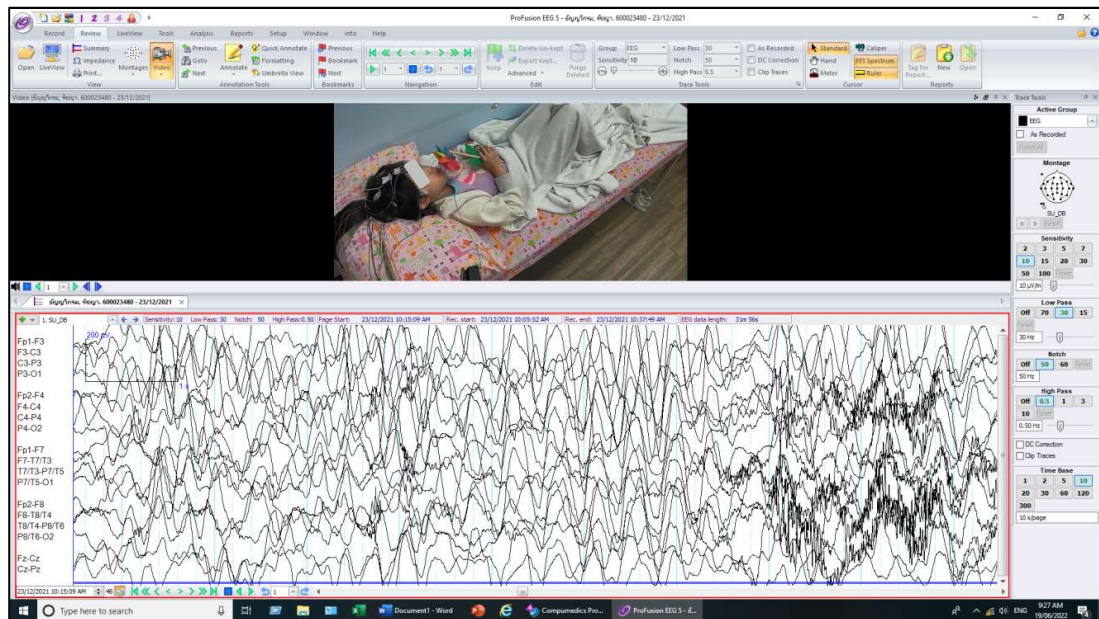
12. เมื่อเริ่มทำการบันทึก ให้ผู้รับบริการนอนในท่านอนหงายที่สบายเป็นระยะ 10 นาที เมื่อครบ 10 นาที ให้ทำการทดสอบสิ่งกระตุ้นชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการใช้ประกอบการแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ได้แก่

**การลึ้มตาและการหลับตา** โดยให้ผู้เข้ารับการตรวจทำการลึ้มตามองปกติ เป็นระยะเวลา 10 วินาที และการหลับตาเป็นระยะเวลา 10 วินาที ทำสลับกันและทำต่อเนื่องจนครบ 3 นาที


**Hyperventilation** เป็นการหายใจลึกและเร็วติดต่อกันเป็นเวลา 3 นาที (ภาพที่ 3-25) เป็นการกระตุ้นให้เกิดอาการชักบางชนิดแสดงให้เห็นถึงภาวะคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติออกมา

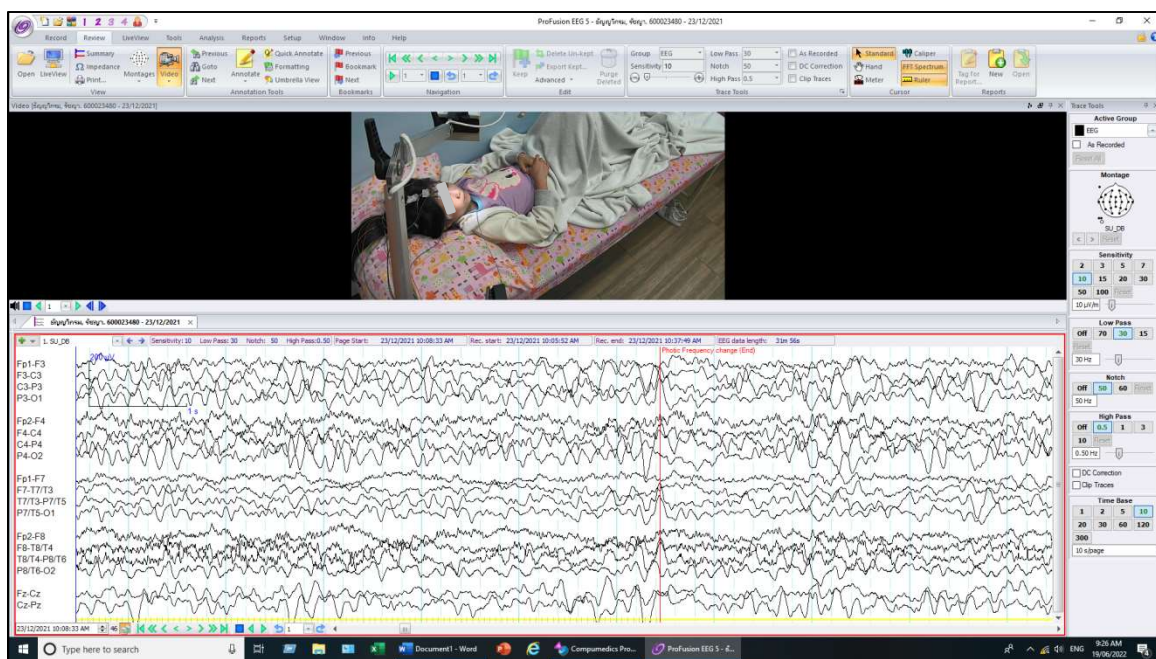
ให้ผู้เข้ารับการตรวจหายใจเข้าลึก และเป่าลมออกสุด ทำต่อเนื่อง 3 นาที โดย กด start ที่ไอคอน Hyperventilation  แล้วเริ่มให้ผู้เข้ารับการตรวจทำ โหมดนี้จะมีระยะเวลาแสดง เมื่อทำครบเวลา 3 นาที ให้กดหยุด

ในคนปกติขณะที่ทำ Hyperventilation อาจจะมีอาการมึนงงชั่วคราว หรืออาจมีอาการขาปลายมือปลายเท้า ซึ่งอาการจะหายไปหลังจากหยุดทำ Hyperventilation จึงควรแนะนำผู้ป่วยหรือผู้ปกครองก่อนทำการตรวจ



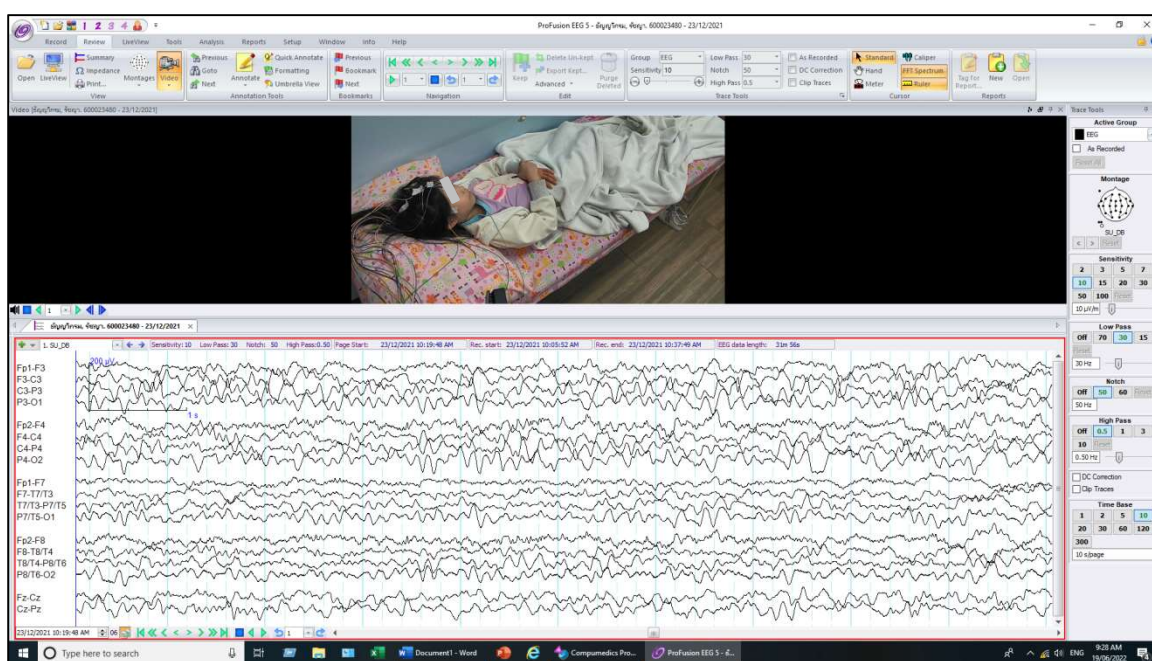
ภาพที่ 3-25 : ภาพแสดงการทำ Hyperventilation โดยอุปกรณ์ช่วยเป่า(กังหันลม)

การกระตุ้นด้วยแสงเป็นจังหวะ (photic stimulation) เป็นการกระตุ้นด้วยแสงไฟที่เปิดและปิดเป็นจังหวะ ที่มีความถี่แตกต่างกันเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ใช้ไฟส่องกระพริบที่มีความถี่ต่าง ๆ โดยให้ผู้รับการตรวจหลับตาตลอดจนครบระยะเวลาที่กำหนด ตั้งอุปกรณ์ส่องไฟที่ใช้กระตุ้นอยู่ห่างจากใบหน้า 30 เซนติเมตร กด start ที่ไอคอน Photic  ไฟจะเริ่มกระพริบ เมื่อครบตามเวลาที่ตั้งไว้ ไฟที่ส่องกระพริบจะหยุดเอง (ภาพที่ 3-26)



ภาพที่ 3-26 : ภาพแสดงการกระตุ้นด้วยแสงเป็นจังหวะ (photic stimulation)

**การนอน (Sleep)** การนอนคือการนอนหลับหลังจากทดสอบการกระตุ้นอื่น ๆ สำเร็จ การนอนจะมีระยะเวลาจวบจนครบกำหนดการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ให้ผู้ป่วยนอนหลับจนครบเวลาที่กำหนด โดยระยะเวลาตั้งแต่เริ่มบันทึก จนครบกำหนดจะใช้ระยะเวลา 30 นาที การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างที่ผู้ป่วยนอนหลับสามารถช่วยในการวินิจฉัยโรคลมชักได้ โดยเฉพาะโรคลมชักที่เกิดเฉพาะในเวลาหลับ หรือในกรณีที่มีอาการชักชนิดที่มีอาการตอนตื่นนอน หรือในกรณีได้มีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยที่มีความสงสัยว่าเป็นโรคลมชักแต่ตรวจไม่พบขณะตื่น ทั้งนี้เนื่องจากในบางกรณีคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติจะแสดงออกเฉพาะในช่วงหลับเท่านั้น (ภาพที่ 3-27)



ภาพที่ 3-27 : ภาพแสดงการนอน (Sleep)

หมายเหตุ หากผู้ป่วยเด็กได้รับยานอนหลับ ไม่ต้องทำในขั้นตอน Hyperventilation และ กระตุ้นด้วยแสงเป็นจังหวะ (photic stimulation)

13. ขั้นตอนทั้งหมดตั้งแต่ติดเครื่องมือจนเสร็จสิ้นครบกำหนดใช้เวลาอย่างน้อย 60 นาที

## ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 6. ประเมินอาการของผู้ป่วยขณะ on monitor EEG

### อาการปกติ

1. ผู้ป่วยเด็กรู้สึกตัวดี หลับได้แบบปกติ ไม่มีภาวะแทรกซ้อน
2. ผู้ป่วยเด็กที่ได้รับยานอนหลับ ไม่มีภาวะ ดังต่อไปนี้
  - ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (Obstructive sleep apnea)
  - ภาวะตัวเขียว (Cyanosis)
  - ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension)

TECHNICIAN'S OBSERVATIONS	
This is a preliminary description by the person taking the recording for the convenience of the physician and NOT a final report.	
NAME: ..... AGE: ..... SEX: ..... DATE: .....	
EEG # ..... HN: ..... WARD: .....	
1. STATE OF CONSCIOUSNESS: <input type="checkbox"/> Alert <input type="checkbox"/> Drowsy <input type="checkbox"/> Asleep <input type="checkbox"/> Coma or Unconsciousness <input type="checkbox"/> Sedated <input type="checkbox"/> Drug.....Amount.....Route.....	5. ACTIVATIONS: Hyperventilation : <input type="checkbox"/> Good <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Poor <input type="checkbox"/> Not Done Photoc Stimulation : <input type="checkbox"/> Strobe <input type="checkbox"/> Other Activation
2. ATTITUDE TO TEST: <input type="checkbox"/> Co-operative <input type="checkbox"/> Fairly co-operative <input type="checkbox"/> Unco-operative	6. MOVEMENTS: <input type="checkbox"/> Eye blinks <input type="checkbox"/> Head <input type="checkbox"/> Limbs
3. EMOTIONAL STATE: <input type="checkbox"/> Calm <input type="checkbox"/> Apprehensive <input type="checkbox"/> Agitated <input type="checkbox"/> Restless <input type="checkbox"/> Tense	7. WAS THE TEST PERFECTLY SATISFACTORY?  8. WHEN DID THE PATIENT LAST HAVE A SEIZURE?  9. WHEN DID THE PATIENT LAST HAVE A MEAL?
4. MEDICATION: <input type="checkbox"/> No, <input type="checkbox"/> Yes.....	
IN THE OPINION OF THE TECHNICIAN DID THE REPORT INDICATE:	
1. Normal 2. Diffusely Abnormal 3. Paroxysmal Abnormality	4. Focal Abnormality <input type="checkbox"/> Spike <input type="checkbox"/> Slow Wave 5. Spike and Wave <input type="checkbox"/> Typical <input type="checkbox"/> Atypical 6. Asymmetrical 7. Unstable over breathing response
DESCRIPTION:	
SIGNED: ..... (Technician)	

ภาพที่ 3-28 : ภาพแสดง TECHNICIAN'S OBSERVATIONS



### อาการแสดงของภาวะผิดปกติ

1. ผู้ป่วยเด็กที่มีอาการชักเกร็ง เกิน 3 นาที และเป็นซ้ำ ๆ
2. ผู้ป่วยเด็กที่ได้รับยานอนหลับ มีภาวะ ดังต่อไปนี้
  - ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (Obstructive sleep apnea) เช่น หายใจเสียงดัง หายใจสะดุดหรือหยุดหายใจ นอนกระสับกระส่าย
  - ภาวะตัวเขียว (Cyanosis) มีริมฝีปาก ปลายมือ ปลายเท้าเขียว เล็บมีสีม่วงคล้ำ
  - ภาวะความดันโลหิตต่ำ (Hypotension)
  - ผื่นแพ้ ตาบวม ปากบวม คลื่นไส้อาเจียนผิดปกติ

อายุ	อัตราชีพจร (ครั้ง/นาที)	ความดันโลหิต (mm Hg)	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)
Premature	120-170*	55-75/35-45 <sup>†</sup>	40-70
0-3 เดือน	100-150*	65-85/45-55 <sup>†</sup>	35-55
3-6 เดือน	90-120	70-90/50-65	30-45
6-12 เดือน	80-120	80-100/55-65	25-40
1-3 ปี	70-110	90-105/55-70	20-30
3-6 ปี	65-110	95-110/60-75	20-25
6-12 ปี	60-95	100-120/60-75	14-22
12+ ปี	55-85	110-135/65-85	12-18

ตารางที่ 3-1 : ตารางแสดงค่าปกติของสัญญาณชีพตามอายุโดยเฉลี่ย

หมายเหตุ. จาก แนวทางการวินิจฉัยและการดูแลรักษาโรคติดเชื้อไวรัสเด็งกี(หน้า 7), โดย สุประพัฒน์ สนใจพาณิชย์และคณะ, ม.ป.ป., คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.

### หากพบว่าผู้ป่วยเด็กที่มีอาการผิดปกติดังกล่าว ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. รายงานอาการกับกุมารแพทย์
2. โทรแจ้งหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม หมายเลข 3530,3616 เพื่อเตรียมความพร้อมรับย้ายผู้ป่วย
3. รับคำสั่งแพทย์ให้การพยาบาลตามแผนการรักษา ติดตามอาการและประเมินผล ย้ายผู้ป่วยไป หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม
4. พิจารณายุติการทำ EEG เพื่อนำผู้ป่วย Admit ทำการรักษา
5. กรณีอาการไม่รุนแรงแพทย์อาจให้สังเกตอาการต่อ และ ทำการ monitor EEG จนครบกำหนด

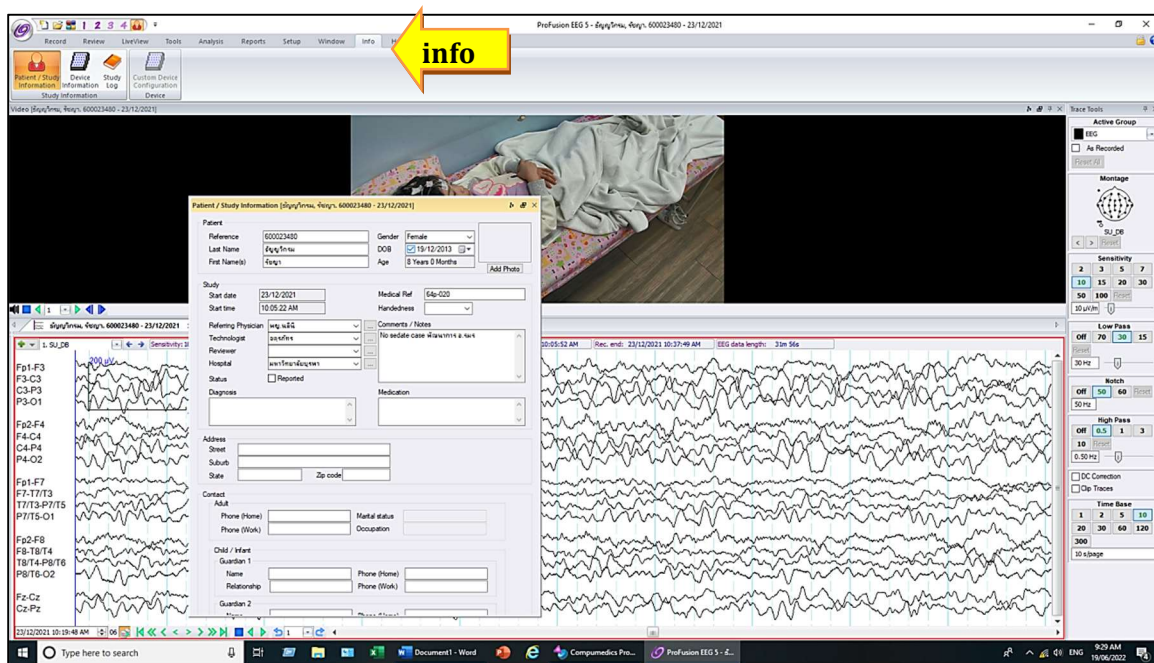
## ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 7. ติดอุปกรณ์จนครบเวลาที่กำหนด

เมื่อครบกำหนดตามเวลา 30 นาที ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

### 1. บันทึกข้อมูลผู้ป่วยลงในเครื่อง monitor EEG

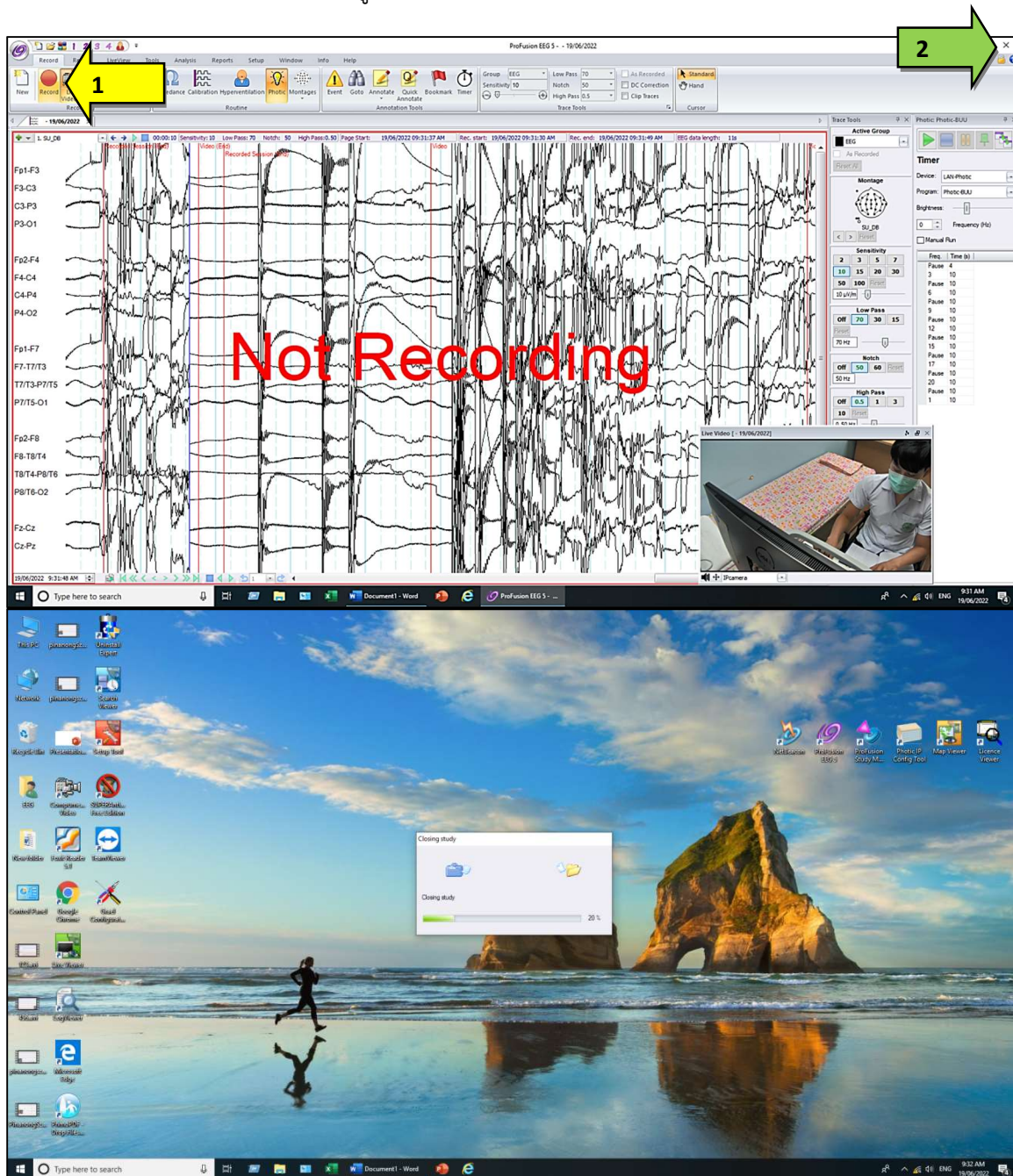
#### 1.1 กดปุ่ม info จะปรากฏหน้าต่างให้กรอกข้อมูล (ภาพที่ 3-29) หลังลงข้อมูล

เรียบร้อยแล้วให้กดกากบาทออก ข้อมูลจะถูกบันทึกอัตโนมัติ



ภาพที่ 3-29 : ภาพแสดง การลงบันทึกข้อมูล (info)

1.2 กดไอคอน record ข้างที่ลูกศรหมายเลข 1 เพื่อสิ้นสุดการบันทึก หน้าจอจะขึ้นคำว่า not recording (ภาพที่ 3-30) หลังจากนั้นกดที่ลูกศรสีเขียวหมายเลข 2 เพื่อปิดหน้าต่าง เครื่องจะบันทึกข้อมูลทั้งหมดโดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 3-30 : ภาพแสดงการสิ้นสุดบันทึกการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

2. นำอุปกรณ์ (electrodes) บนศีรษะออก
3. นำสำลีแผ่นชุบน้ำสะอาดเช็ดเนื้อครีมบนศีรษะออก
4. ประเมินอาการผู้ป่วยก่อนจำหน่ายกลับ และลงบันทึกใน TECHNICIAN'S OBSERVATIONS (ภาพที่ 3-28)
5. ให้ผู้ปกครองอุ้มผู้ป่วยเด็กกลับเนื่องจากยังตื่นไม่เต็มที่ หากปล่อยให้เดินเองอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายได้
6. อธิบายการออกฤทธิ์ของยานอนหลับให้ผู้ปกครองรับทราบ ผู้ป่วยจะตื่นเต็มที่ภายใน 1-2 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อให้ตื่นและปัจจัยส่งเสริมการนอนหลับ
7. นำอุปกรณ์ (electrodes) ล้างน้ำให้สะอาด และตากไว้ให้แห้ง

#### **ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 8. นัดส่งพบแพทย์เพื่อฟังผลตรวจและจำหน่ายจากห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง**

1. ออกใบนัด พบแพทย์ 2 สัปดาห์เพื่อฟังผลการตรวจกับกุมารแพทย์เฉพาะทางโรกระบบประสาทและสมองหรือตามวันที่แพทย์กำหนด
2. รายงานกุมารแพทย์เฉพาะทางโรกระบบประสาทและสมองให้รับทราบเพื่อดำเนินการอ่านผล
3. แนบใบ EEG REQUEST ใส่แฟ้มเพื่อรอแพทย์อ่านผลตรวจ
4. ลงบันทึกข้อมูล case ลงในสมุดบันทึกสถิติ

#### **ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ 9. จำหน่ายจากห้องตรวจ EEG**

- ให้ผู้ปกครองนำใบนำทางปิด visit ที่ห้องการเงินเพื่อปิดระบบ

### 3.3 หลักการหลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงาน

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual) ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้แนวปฏิบัติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา โดยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ข้อบ่งชี้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
2. การส่งผู้ป่วยเข้ารับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
3. แนวทางในการปฏิบัติกรตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
4. การเฝ้าระวังอาการข้างเคียงและวิธีปฏิบัติเมื่อมีอาการผิดปกติหลังได้รับยานอนหลับขณะตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
5. สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองเบื้องต้นได้เพื่อประกอบการตรวจวินิจฉัยและรายงานแพทย์

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (electroencephalography, EEG) เป็นการบันทึกผลการวัดและเปรียบเทียบศักย์ไฟฟ้ารอบ ๆ เซลล์ประสาท ไม่ได้เป็นการตรวจวัดที่เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์โดยตรง ศักย์ไฟฟ้านี้เกิดจากการทำหน้าที่ของเซลล์ประสาท การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจึงช่วยในการประเมินหน้าที่ของสมองในขณะที่ตรวจ แต่เนื่องจากเซลล์สมองมีการส่งกระแสประสาททั้งแบบกระตุ้นและแบบยับยั้งอยู่ตลอดเวลา ทำให้ศักย์ไฟฟ้ารอบเซลล์ประสาทในสมองบริเวณต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาด้วย คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้เป็นลักษณะเส้นกราฟที่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามศักย์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนตามเวลา ในคนปกติคลื่นไฟฟ้าสมองจะมีลักษณะต่าง ๆ กัน ซึ่งลักษณะปกตินี้ขึ้นอยู่กับอายุ และระดับการรู้สติ ถ้าสมองมีโรคหรือสภาวะที่อาจทำให้สมองสูญเสียหน้าที่หรือทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ทั้งที่มีความผิดปกติหรือไม่มีความผิดปกติของโครงสร้างหรือเนื้อสมอง เช่น โรคลมชัก คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงได้

ผู้ป่วยที่เป็นโรคลมชัคนั้นเกิดจากเซลล์ประสาทมีการเสียหายที่โดยมีการปลดปล่อยกระแสประสาทมากกว่าปกติ (hyperexcitation) ซึ่งจะเกิดอาการชักแบบต่าง ๆ ปรากฏให้เห็นได้นั้นต้องมีการปลดปล่อยกระแสประสาทผิดปกติพร้อม ๆ กันจากเซลล์สมองจำนวนมาก ถ้าตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะชัก (ictal EEG) จะตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองเปลี่ยนแปลงจากปกติเป็นลักษณะต่าง ๆ สำหรับในช่วงเวลาที่ไม่มีอาการชักรากฐานั้นเซลล์ประสาทที่ผิดปกติจะยังคงปลดปล่อยกระแสประสาทที่ผิดปกติ ยังอาจตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะผิดปกติได้ เรียกว่า คลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างที่ไม่มีอาการชัก (interictal EEG) คลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างที่ไม่มีอาการชักรูปแบบหรือลักษณะผิดปกติจำเพาะที่เกิดจากเซลล์ผิดปกติเรียกว่าคลื่นชัก (epileptiform discharge) ซึ่งการตรวจพบคลื่น

ชักจะช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคลมชัก การจำแนกโรคหรือกลุ่มอาการโรคลมชักและให้การดูแลบำบัดโรคลมชักอย่างเหมาะสมต่อไป

### ข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถใช้ประกอบในการวินิจฉัยโรคหรืออาการผิดปกติที่ระบบประสาท ได้แก่

#### 1. เพื่อประกอบการวินิจฉัยโรคลมชัก

การวินิจฉัยโรคลมชักยังคงอาศัยการซักประวัติและการตรวจร่างกายเป็นหลัก การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองช่วยในการยืนยันการวินิจฉัยได้ ถ้าตรวจพบคลื่นชักในขณะที่ผู้ป่วยไม่มีอาการชัก (interictal epileptic form discharge) หรือตรวจพบคลื่นชักพร้อม ๆ กับอาการชัก (ictal epileptiform discharge) ในกรณีที่อาการชักนั้น ๆ มีสาเหตุที่แน่นอนและเป็นอาการชักครั้งแรก อาจไม่มีความจำเป็นในการส่งผู้ป่วยรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

#### 2. ใช้ประกอบการจำแนกอาการชัก

ในปัจจุบันนี้ยังคงจำแนกอาการชัก (classification of seizure type) ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ อาการชักเฉพาะที่และอาการชักทั้งตัว การชักเฉพาะที่นั้นอาจวินิจฉัยได้แน่นอนถ้ามีประวัติอาการชักที่เริ่มเฉพาะตำแหน่งชัดเจน แต่เนื่องจากกระแสประสาทที่ผิดปกติเฉพาะที่ในผู้ป่วยที่มีอาการชักเฉพาะที่อาจกระจายต่อไปยังสมอง 2 ซีก ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการชักทั้งตัวตามมา โดยที่ผู้ป่วยส่วนหนึ่งอาจไม่มีอาการชักเฉพาะที่ที่สังเกตได้นำมาก่อนอาการชักทั้งตัว ดังนั้น เมื่อผู้ป่วยมาพบแพทย์ด้วยอาการชักทั้งตัว แพทย์อาจไม่สามารถจำแนกได้ระหว่างอาการชักทั้งตัวปฐมภูมิที่เกิดเป็นอาการชักทั้งตัวตั้งแต่เริ่มอาการ (primarily generalized seizure) กับอาการชักทั้งตัวทุติยภูมิที่เริ่มจากอาการชักเฉพาะที่ (Secondarily generalized seizure) โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็ก ดังนั้นการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอาจช่วยในการจำแนกอาการชัก อาการชักจำแนกออกได้เป็นหลายรูปแบบ เช่น อาการชักเกร็งทั้งตัว (generalized tonic seizure) อาการชักสะดุ้ง (myoclonic seizure) อาการชักตัวอ่อน (atonic seizure) ในบางครั้งผู้เห็นเหตุการณ์ ไม่สามารถบรรยายอาการได้ชัดเจนทำให้การวินิจฉัยไม่ถูกต้อง จึงต้องใช้ผลตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนำมาประกอบการวินิจฉัยเพื่อให้แพทย์ได้เลือกใช้ยากันชักให้การบำบัดกับผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

### 3. ใช้จำแนกกลุ่มอาการโรคลมชัก (epilepsy syndrome)

การจำแนกกลุ่มอาการโรคลมชักมีประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยโรคลมชัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อช่วยพยากรณ์โรคของผู้ป่วย ลักษณะเฉพาะของคลื่นไฟฟ้าสมองจะช่วยในการจำแนกกลุ่มอาการชัก

### 4. ใช้ประกอบการประเมินผู้ป่วยที่การรับรู้สติผิดปกติ

ผู้ป่วยที่ไม่รู้สติหรือโคม่า อาจเกิดจากสาเหตุหรือโรคหลายชนิด เช่น ความผิดปกติสมดุลเกลือแร่ การที่มีระดับของยูเรียไนโตรเจนในเลือด (blood urea nitrogen, BUN) สูง เช่น ในผู้ป่วยไตวาย การคั่งของแอมโมเนียในเลือด การที่ระดับอะลูมิเนียมต่ำกว่าปกติ การติดเชื้อในสมอง ภาวะชักต่อเนื่องชนิดที่ไม่มีอาการเกร็งกระตุก (nonconvulsive status epilepticus) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเหล่านี้ อาจช่วยในการวินิจฉัยแยกโรค และช่วยในการตัดสินใจของแพทย์ในการรักษา

### 5. ใช้ประกอบการประเมินผู้ป่วยมีพฤติกรรมผิดปกติ

ผู้ป่วยบางคนที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง เช่น ร้องเอะอะ มีอาการเคลื่อนไหวร่างกายที่เป็นแบบซ้ำซ้อนทำซ้ำ ๆ (automatism, stereotypical movement) ที่เกิดขึ้นทันทีโดยไม่มีสาเหตุหรือปัจจัยกระตุ้นและไม่รู้ตัว โดยที่อาจมีอาการสับสนชั่วขณะ อาจเกิดจากโรคลมชักที่เกิดจากสมองกลีบขมับ (temporal lobe epilepsy) อาการชักต่อเนื่องชนิดที่ไม่มีอาการเกร็งกระตุกหรือโรคลมชักจากสมองกลีบหน้า (frontal lobe epilepsy) ซึ่งผู้ป่วยอาจมีความจำเสื่อม มีพฤติกรรมผิดปกติ เช่น ไม่สามารถยับยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมได้ (disinhibition) ปัสสาวะรดทันทันที่เนื่องมาจากสูญเสียการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะ หรือในผู้ป่วยที่มีอาการอ่อนแรงเฉพาะที่ หรือตรวจร่างกายทางระบบประสาทผิดปกติอื่น ๆ ซึ่งอาจเกิดจากพยาธิสภาพ เช่น เนื้องอกสมอง หลอดเลือดสมองอุดตัน ซึ่งในการวินิจฉัยต้องอาศัยการตรวจภาพสมองเพื่อการวินิจฉัยโรคเหล่านี้ ส่วนการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะช่วยให้ข้อมูลเสริมสำหรับการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น ผู้ป่วยที่ตรวจพบว่าคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคลื่นความถี่ในช่วง delta หรือ theta ที่มีคลื่นขนาดใหญ่ (high-voltage slow frequency waves) ซึ่งเป็นความผิดปกติไม่จำเพาะสำหรับวินิจฉัยโรคลมชัก และตรวจภาพสมองพบว่ามียาพยาธิสภาพในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งที่พบคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกตินี้ ซึ่งถ้าผู้ป่วยเกิดอาการชักก็อาจสรุปได้ว่า อาการชักเป็นอาการที่เกิดร่วมกับพยาธิสภาพ หรืออาจเป็นผลจากพยาธิสภาพที่สมองส่วนนั้น ๆ อาจต้องให้ยากันชักชั่วคราวและเมื่อบำบัดสาเหตุแล้ว อาจพิจารณาหยุดยากันชักได้หรืออาจพิจารณาให้ต่อเนื่องถ้าพยาธิสภาพยังคงอยู่ในกรณีที่ตรวจพบคลื่นชักโดยที่ไม่พบความผิดปกติอื่นใดชัดเจนจากการตรวจภาพสมองด้วยการสะท้อน

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก็น่าจะเป็นอาการชักหรือเป็นผลจากโรคลมชักที่ยังไม่ทราบสาเหตุเฉพาะและผู้ป่วยควรได้รับการรักษาต่อเนื่องด้วยยากันชัก

## 6. ใช้ประกอบการพิจารณาหยุดยากันชัก

เมื่อให้การวินิจฉัยโรคลมชักและแพทย์ตัดสินใจให้ยากันชักต่อเนื่องระยะยาว ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถหยุดยากันชักได้เมื่อปลอดอาการชักในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละคนและโรคลมชักแต่ละชนิด การเกิดอาการชักภายหลังหยุดยากันชัสนั้น ปัจจัยสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องปัจจัยหนึ่งคือสาเหตุของโรคลมชัก ส่วนการใช้ผลคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อประกอบการตัดสินใจในการหยุดยานั้นยังคงเป็นที่ถกเถียงว่ามีประโยชน์หรือไม่ มีรายงานทั้งที่พบว่าช่วยได้ในการทำนายโอกาสการเกิดอาการชักใหม่ถ้าคลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติก่อนหยุดยา บางรายงานพบว่าถ้าลดยากันชักลงแล้วตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคลื่นชัก มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดอาการชักใหม่สูง มีรายงานการศึกษาอัตราเสี่ยงที่จะเกิดอาการชักในผู้ป่วยที่ตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองที่ยังคงมีคลื่นชักอยู่ถ้าหยุดยา 1.6 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่มีคลื่นไฟฟ้าสมองปกติ ในขณะที่เดียวกันก็มีรายงานว่าผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปกติภายหลังให้การรักษานั้นไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการชักซ้ำ หรือในกรณีผู้ป่วยที่เป็นโรคลมชักบางกลุ่มอาการ เช่น ผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มอาการ West คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะที่เข้าใกล้รูปแบบปกติมากขึ้นภายหลังการรักษา มีแนวโน้มที่มีพยากรณ์โรคดีกว่ากลุ่มที่คลื่นไฟฟ้าสมองยังคงผิดปกติ

## 7. ใช้ติดตามประเมินระหว่างการรักษาภาวะชักต่อเนื่อง

ผู้ป่วยภาวะชักต่อเนื่อง (status epilepticus) ซึ่งไม่ตอบสนองกับยากันชักที่เริ่มให้เมื่อแรกวินิจฉัย อาจจำเป็นต้องได้รับการรักษาต่อยาที่อาจต้องอาศัยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองต่อเนื่องเพื่อติดตามประเมินผลของการให้ยาและตัดสินใจในการปรับขนาดยา ยาดังกล่าว เช่น ยา thiopental หรือ midazolam ซึ่งในการรักษาผู้ป่วยในภาวะที่กำลังมีอาการชักต่อเนื่องต้องให้ยาในขนาดที่ทำให้คลื่นไฟฟ้าสมองมีลักษณะที่เรียกว่า burst-suppression ในช่วงการปรับลดหรือปรับเพิ่มยาจะต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองประกอบ เนื่องจากผู้ป่วยเหล่านี้มักได้รับยาหย่อนกล้ามเนื้อร่วมในระหว่างการทำหัตถการช่วยหายใจด้วยเครื่องช่วยหายใจทำให้ไม่สามารถประเมินอาการชักได้



## 8. ใช้ประเมินอาการชักเพื่อเตรียมผู้ป่วย สำหรับการผ่าตัดบำบัดโรคลมชัก

ในการตรวจเพื่อวัตถุประสงค์ที่จำเป็นต้องมีการบันทึกวิดีโอพร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อช่วยให้แพทย์ได้เห็นลักษณะอาการชักจากวิดีโอพร้อมกับการเห็นคลื่นชักปรากฏในคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งช่วยในการระบุจุดกำเนิดอาการชักร่วมกับการตรวจอื่น ๆ ซึ่งการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อการนี้มักใช้เวลานานเพราะในระหว่างการตรวจจำเป็นต้องให้ผู้ป่วยมีอาการชักหลายครั้ง ซึ่งแพทย์มักให้ผู้ป่วยหยุดยากันชักระหว่างนั้น นับเป็นการตรวจที่ทำได้เฉพาะในสถาบันที่มีความพร้อมในการให้การรักษาอาการชักรุนแรงได้ทันที การตรวจนี้เป็นการประเมินเบื้องต้นสำหรับการรักษาผู้ป่วยด้วยการผ่าตัด

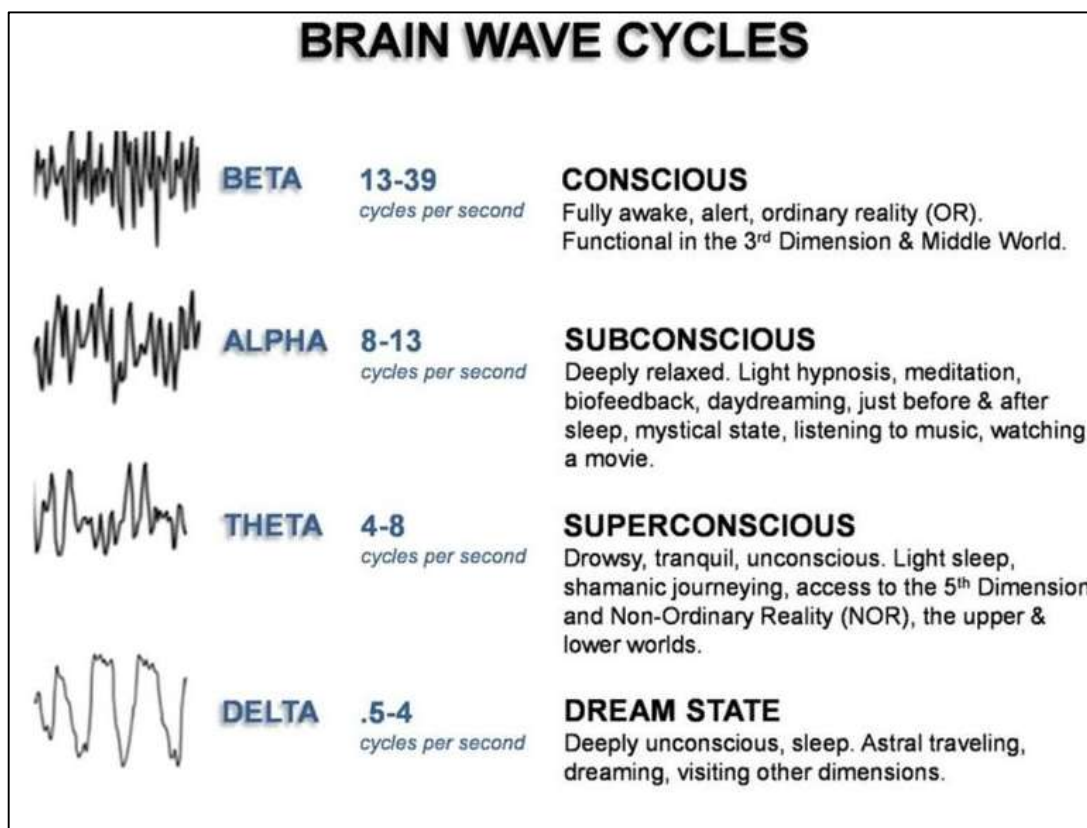
## 9. ใช้ในการประเมินผู้ป่วยสมองตาย

ในผู้ป่วยที่สูญเสียการรู้สึกหรืออยู่ในภาวะโคม่า การที่ตรวจไม่พบคลื่นไฟฟ้าสมองในภาษาอังกฤษมีคำเรียกเฉพาะคือ electrocerebral inactivity (ECI) ซึ่งมีนิยามว่าเป็นภาวะที่ไม่ปรากฏคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 ไมโครโวลต์ จากขั้วไฟฟ้า (electrode) คู่ใดคู่หนึ่งที่ติดไว้บนหนังศีรษะกับจุดอ้างอิงที่ห่างจากกันอย่างน้อย 10 ซม. ทั้งนี้ความต้านทานไฟฟ้าที่ขั้วไฟฟ้าทั้ง 2 ตำแหน่งนั้นต้องไม่เกิน 10 กิโลโอห์ม (kOhms) ในกรณีที่ตรวจพบเช่นนี้ถือว่าสมองไม่มีการทำหน้าที่ ซึ่งอาจนำมาใช้ประกอบการยืนยันภาวะสมองตาย

## ลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมอง

### 1. คลื่นไฟฟ้าสมองปกติ

คลื่นไฟฟ้าสมองจะมีการผสมผสานของคลื่นในช่วงความถี่ต่าง ๆ จากบริเวณต่าง ๆ ของสมองที่เป็นตำแหน่งที่กำเนิดคลื่นนั้น ๆ ซึ่งอาจพบคลื่นช่วงความถี่ได้ขึ้นอยู่กับอายุ และสภาวะของผู้รับการตรวจ สามารถจำแนกชนิดของคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ในช่วงต่าง ๆ ดังนี้ (ภาพที่ 3-31)



ภาพที่ 3-31 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองตามความถี่ในช่วงต่าง ๆ

หมายเหตุ. จาก (<https://www.facebook.com/photo?fbid=1064913553639936&set=a.431329673664997>)

เข้าถึงเมื่อ 21 มีนาคม 2567

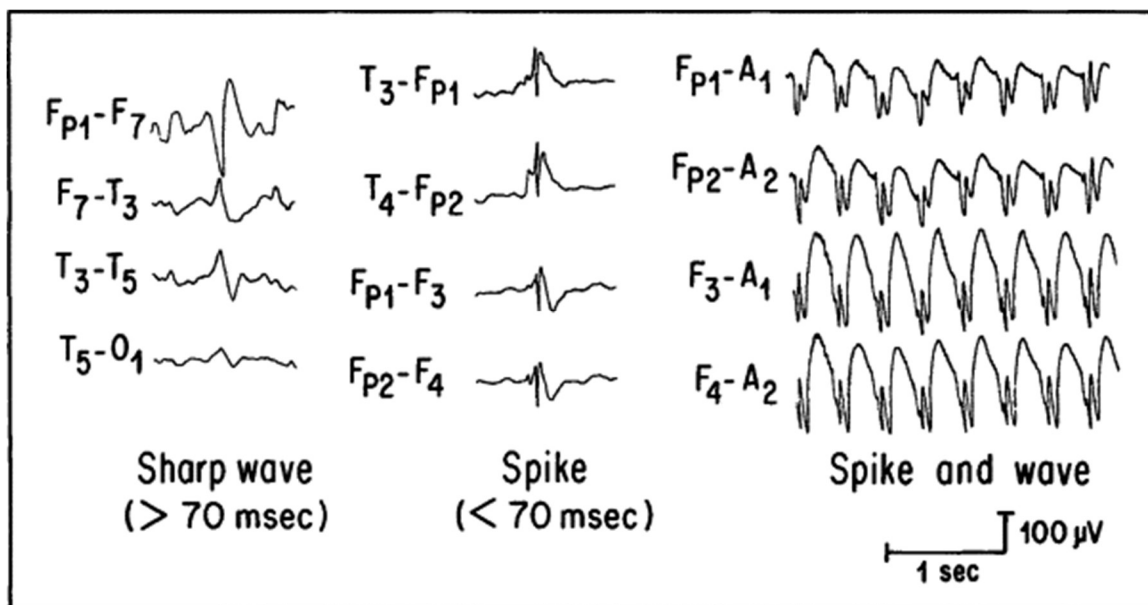
คลื่น delta คือ คลื่นที่มีความถี่ในช่วงต่ำกว่า 4 Hz มักมีขนาดใหญ่ (amplitude) และเป็นคลื่นเด่น (dominant) ในคลื่นไฟฟ้าสมองของทารกและเด็กเล็กมักเกิดที่ส่วนหลังของสมอง (posterior region) และพบได้ในคนปกติทุกช่วงอายุในขั้นการนอนหลับขั้นที่ 3 และ 4 (sleep stage 3 & 4) นอกจากนี้ในระหว่างที่ให้ผู้ถูกตรวจหายใจเข้าและออกลึกๆ อาจพบคลื่นชนิดนี้อยู่ชั่วขณะ ผสมผสานกับคลื่น theta ได้ และมักหายไปภายหลังหยุดการหายใจลึกๆ นี้แล้ว 4 นาที ซึ่งนับเป็นการตอบสนองปกติ

**คลื่น theta** คือ คลื่นที่มีความถี่ในช่วงตั้งแต่ 4 Hz แต่ไม่ถึง 8 Hz จัดอยู่ในกลุ่มคลื่นที่มีความถี่ต่ำเช่นเดียวกับคลื่น delta พบแทรกอยู่ในคลื่นที่พบบริเวณส่วนหลังของสมองในเด็กปกติที่มีอายุ 13-14 ปีและพบได้ในคนทุกช่วงอายุขณะง่วงนอน ในระหว่างที่ให้ผู้ป่วยหายใจเข้าและออกลึกๆ อาจพบคลื่นนี้เช่นเดียวกับที่พบคลื่น delta ได้ซึ่งจะหายไปพร้อม ๆ กับคลื่น delta ซึ่งเป็นการตอบสนองปกติเช่นกัน ในเด็กโตและผู้ใหญ่ที่มีอาการง่วงนอนอาจพบคลื่นนี้ที่บริเวณขมับเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆ ช่วงละ 1-2 วินาที

**คลื่น alpha** คือคลื่นที่มีความถี่ในช่วงระหว่าง 8-13 Hz พบได้ที่บริเวณส่วนหลังของสมอง (posterior region) เป็นคลื่นเด่นในขณะ ตื่นและหลับตาซึ่งต้องพบในเด็กปกติทุกคนตั้งแต่อายุ 3 ปีขึ้นไป จนถึงผู้ใหญ่ทุกอายุ คลื่นนี้จะหายไปเมื่อลืมตา และปรากฏใหม่เมื่อหลับตา ในเด็กอายุ 3 ปีนั้นเป็นอายุที่คลื่น alpha เริ่มปรากฏที่สมองส่วนหลัง จะมีการผสมผสานกับคลื่นในความถี่ช่วงอื่น เช่น delta และ theta เมื่อเด็กอายุมากขึ้น คลื่น delta และ theta จะปรากฏน้อยลงและพร้อม ๆ กันนั้นคลื่น alpha จะปรากฏให้เห็นเด่นชัดมากขึ้นจนเมื่ออายุประมาณ 5-6 ปี คลื่นไฟฟ้าสมองในช่วงความถี่นี้จะพบมากขึ้น จนถึงวัยผู้ใหญ่ บางครั้งอาจปรากฏคลื่นในช่วงความถี่เดียวกันนี้ที่สมองบริเวณ centrotemporal ซีกใดซีกหนึ่งเป็นระยะเวลาสั้นๆ 3-4 วินาที ขณะที่ผู้ได้รับการตรวจกำลังตื่นและใช้ความคิดเรียกคลื่นชนิดนี้ว่า mu rhythm จัดเป็นคลื่นไฟฟ้าสมองปกติ

**คลื่น beta** คือคลื่นที่มีความถี่ในช่วงมากกว่า 13-39 Hz จัดเป็นคลื่นที่มีความถี่สูง (fast activity) ซึ่งพบได้ทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะที่บริเวณสมองด้านหน้าพบได้มากพบได้บ้างที่สมองกลีบขมับ และสมองกลีบ parietal และจะปรากฏแทนคลื่น alpha ที่ส่วนหลังของสมอง (posterior region) เมื่อลืมตา ในผู้ที่ได้รับยานอนหลับ เช่น chloral hydrate หรือยาในกลุ่ม benzodiazepine พบคลื่นในช่วงนี้ปรากฏมากขึ้นกว่าปกติ

2. คลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติในลักษณะคลื่นชัก



ภาพที่ 3-32 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองความถี่ที่แสดงถึงความผิดปกติ

หมายเหตุ. จาก ([https://www.semanticscholar.org/paper/Epileptiform-electroencephalographic-patterns.-Westmoreland/cb38503ba3193447bda9f9373d86e13fa3ea213c?utm\\_source=direct\\_link](https://www.semanticscholar.org/paper/Epileptiform-electroencephalographic-patterns.-Westmoreland/cb38503ba3193447bda9f9373d86e13fa3ea213c?utm_source=direct_link))

เข้าถึงเมื่อ 20 มีนาคม 2567

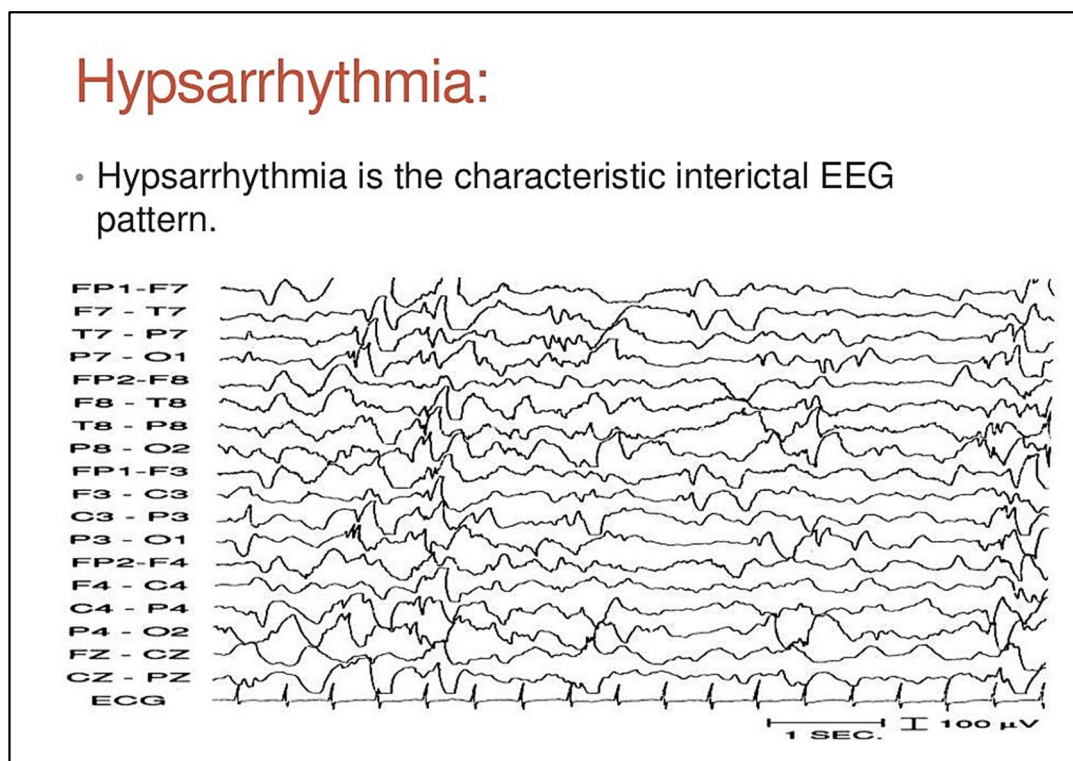
**คลื่นชัก** (epileptiform discharge) คือคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะที่แสดงถึงความผิดปกติของการปลดปล่อยกระแสประสาทของกลุ่มเซลล์ประสาทที่สามารถก่อให้เกิดอาการชักและโรคลมชัก คลื่นชักมี 2 ลักษณะ คือ

**Spike** ได้แก่ คลื่นชักที่มีความกว้างของคลื่น (duration) วัดเป็นเวลานาน 20-70 มิลลิวินาที มีลักษณะแหลมมีความสูงไม่แน่นอน Spike อาจเกิดติดกันเป็นกลุ่มเรียกว่า polyspikes ถ้ามีคลื่นที่มีความถี่ต่ำหรือเรียกคลื่นช้าตามหลัง Spike เรียกว่า spike and slow wave หรือ spike-wave complex

**Sharp wave** คือ คลื่นชักที่มีความกว้างของคลื่นวัดเป็นเวลานาน 70-200 มิลลิวินาที ไม่มีลักษณะแหลม

### 3. คลื่นไฟฟ้าสมองรูปแบบเฉพาะโรค หรือกลุ่มอาการโรคลมชัก

คลื่นไฟฟ้าสมองอาจมีรูปแบบซึ่งช่วยให้วินิจฉัยโรคหรือกลุ่มอาการโรคลมชักได้ เช่น คลื่นไฟฟ้าสมองรูปแบบ hypsarrhythmia ซึ่งพบร่วมกับอาการชักผวาในเด็ก ซึ่งคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกตินี้เป็น 1 ใน 3 องค์ประกอบสำหรับวินิจฉัยกลุ่มอาการ West ได้แก่ อาการชักผวาในเด็กพัฒนาการช้ากว่าวัย และคลื่นไฟฟ้าสมองมีรูปแบบ hypsarrhythmia สำหรับลักษณะคลื่นไฟฟ้าสมองที่พบในกลุ่มอาการโรคลมชักต่าง ๆ รวมทั้งลักษณะ hypsarrhythmia

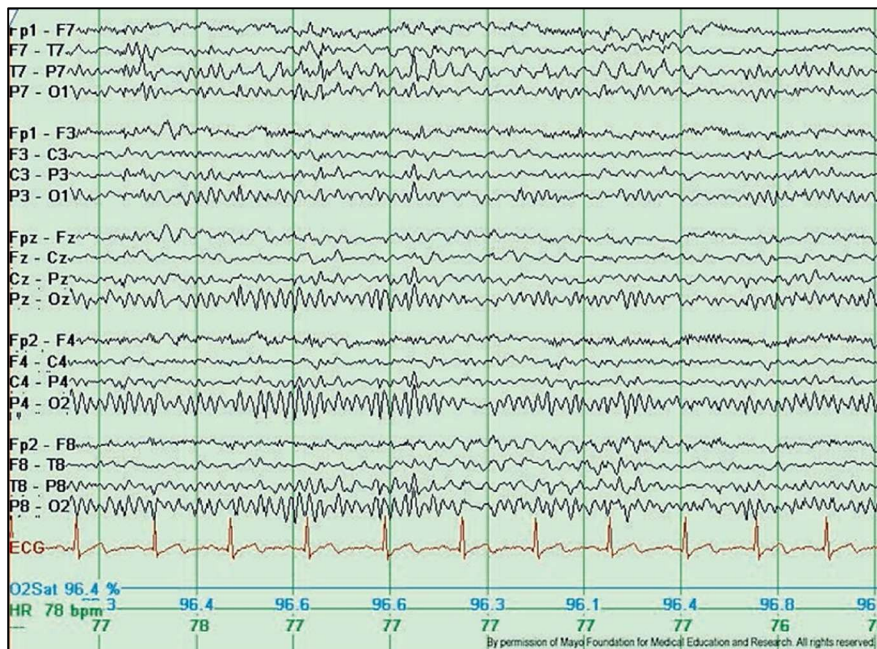


ภาพที่ 3-33 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง hypsarrhythmia

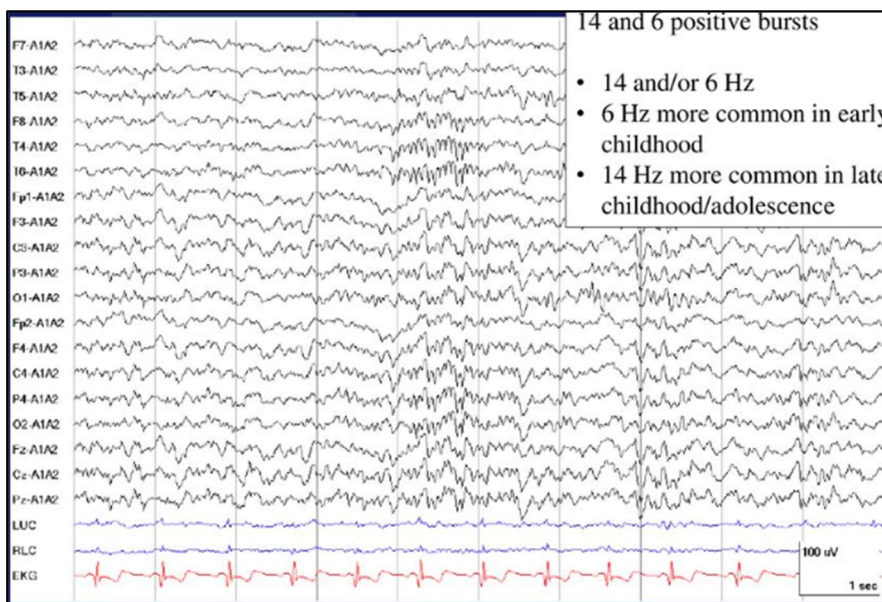
หมายเหตุ. จาก (<https://www.slideshare.net/roopchandps/we-st-syndrome-eeeg>) เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2567

### 4. คลื่นไฟฟ้าสมองลักษณะอื่น ๆ

มีคลื่นไฟฟ้าสมองลักษณะอื่น ๆ ที่ไม่ใช่คลื่นชักแต่อาจมีลักษณะคล้ายคลื่นชักและทำให้แปลผลผิด คลื่นเหล่านี้ ได้แก่ rhythmic temporal theta bursts of drowsiness, fourteen and six hertz positive bursts, small sharp spikes, wicket spikes เป็นต้น



ภาพที่ 3-34 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง rhythmic temporal theta bursts of drowsiness  
 หมายเหตุ. จาก (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390352/figure/f49/>) เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2567

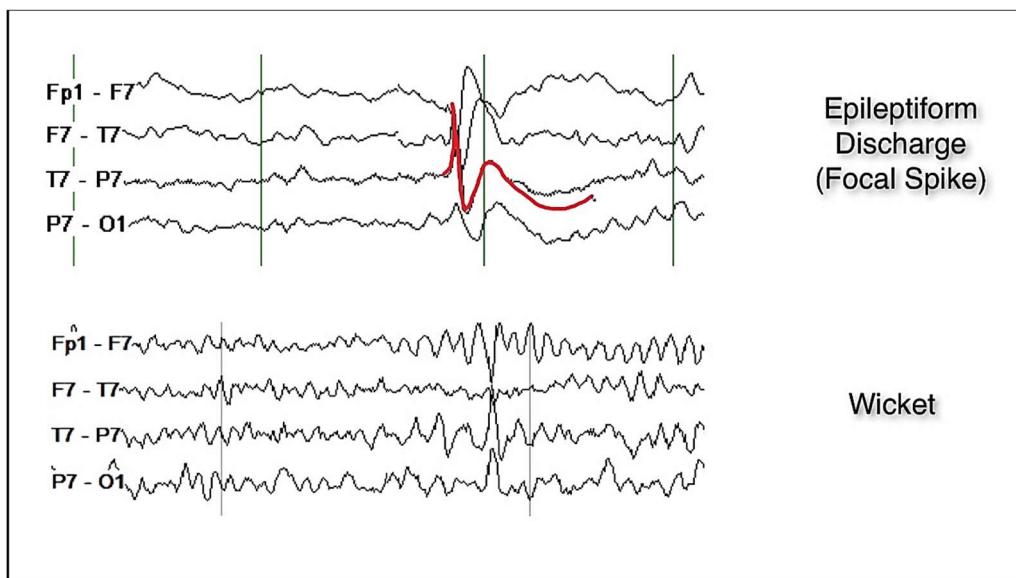


ภาพที่ 3-35 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง fourteen and six hertz positive bursts  
 หมายเหตุ. จาก (<https://slideplayer.com/slide/13871707/>) เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2567



ภาพที่ 3-36 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง small sharp spikes

หมายเหตุ. จาก (<https://www.youtube.com/watch?v=XyOv1RFT2ak>) เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2567



ภาพที่ 3-37 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมอง wicket spikes

หมายเหตุ. จาก (<https://www.youtube.com/watch?v=XyOv1RFT2ak>) เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2567

## วิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ปัจจุบันนี้เนื่องจากมีความก้าวหน้าและมีพัฒนาการทางอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลต่าง ๆ รวมถึงการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนั้น การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในปัจจุบันจึงใช้วิธีการเชิงดิจิทัล (digital technic) แทนการตรวจด้วยวิธีการเชิงแอนะล็อก (analog) ในปัจจุบันข้อมูลที่บันทึกจึงมีความละเอียด และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ใหม่ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และส่วนชุดคำสั่ง (Software) ต่าง ๆ สามารถระบุคลื่นชักและตำแหน่งคลื่นชัก นอกจากนี้ในระหว่างการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะมีการบันทึกวิดีโอร่วมด้วย ทำให้แพทย์สามารถเห็นผลคลื่นไฟฟ้าสมองในขณะที่ผู้ป่วยมีอาการผิดปกติได้ ทำให้วินิจฉัยได้แม่นยำขึ้น อย่างไรก็ตามการที่จะได้ผลคลื่นไฟฟ้าสมองที่ช่วยในการแปลผลที่แม่นยำได้นั้น ผู้ป่วยต้องได้รับการตรวจที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องต้องมีความรู้ความชำนาญในการตรวจ เช่น การติดอุปกรณ์ การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองและการปรับวิธีการตรวจให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเป็นราย ๆ ไป

## ชนิดของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

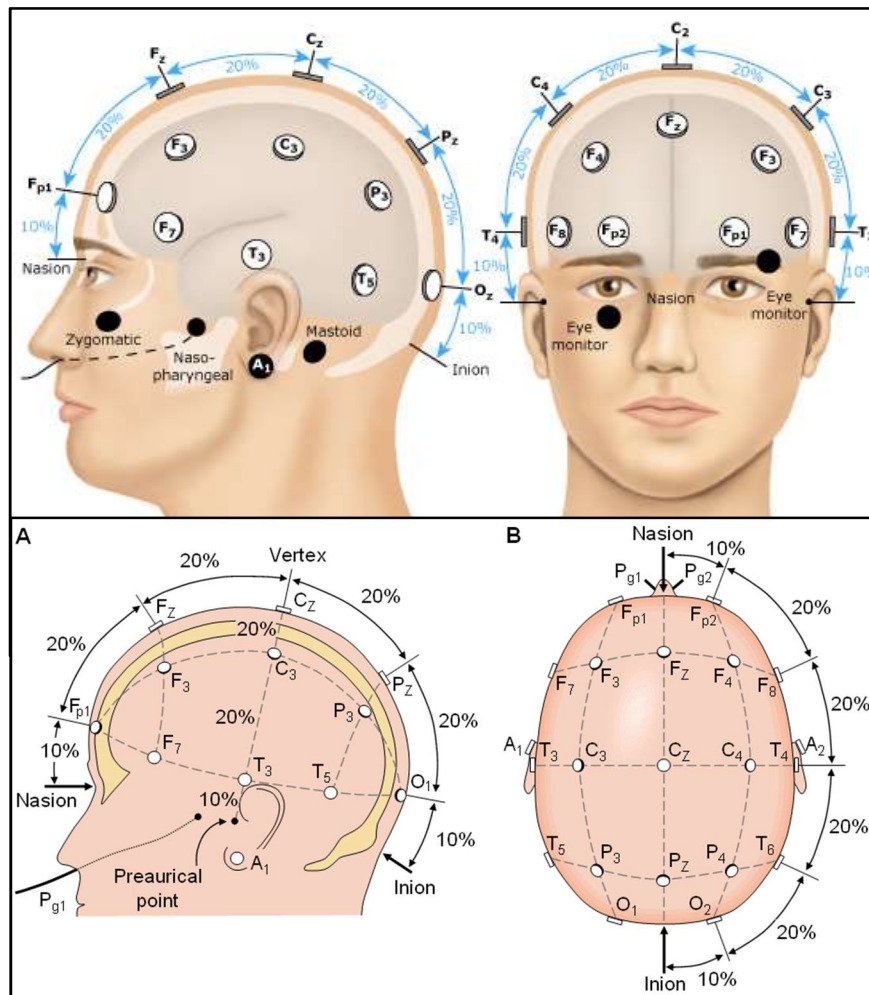
อาจจำแนกการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองออกได้เป็น 3 ลักษณะตามข้อบ่งชี้ในการตรวจ คือ

### 1. การตรวจตามปกติ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองตามปกติ (routine EEG recording) หมายถึงการตรวจในผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ทั่วไปเพื่อประกอบการวินิจฉัยอาการชักหรือโรคลมชัก ในการตรวจใช้ขั้วไฟฟ้า (electrode) ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะตามมาตรฐานจำนวน 16-21 ขั้วติดที่หนังศีรษะตามตำแหน่งมาตรฐาน และมีการเรียกชื่อโดยเฉพาะของแต่ละตำแหน่งทั้งผู้ใหญ่และเด็ก (ภาพที่ 3-38) เพื่อวัดและบันทึกศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ที่ขั้วไฟฟ้าติดอยู่มาวิเคราะห์ ซึ่งปัจจุบันนี้ตามมาตรฐานทั่วโลกใช้ระบบ 10-20 เนื่องจากมีระเบียบในการวัดและแบ่งระยะความยาวบนหนังศีรษะเพื่อกำหนดจุดติดขั้วไฟฟ้า ใช้เวลาในการตรวจประมาณ 30-60 นาที โดยตรวจผู้ป่วยทั้งในช่วงที่ตื่นเต็มตัว (wakefulness) ช่วงง่วง (drowsiness) และช่วงหลับ (sleep) เพื่อให้ได้ผลจากการตรวจ (yield) สูงสุด โดยเฉพาะในช่วงที่ง่วงและหลับโอกาสที่ผู้ป่วยจะมีคลื่นชักปรากฏสูง และบางคนอาจเกิดอาการชักได้ นอกจากนี้มีโรคลมชักหลายๆ ชนิดที่อาการชักมักปรากฏระหว่างการหลับ เช่น benign childhood epilepsy with centrotemporal spikes ที่ผู้ป่วยมักมีอาการชักขณะหลับ จึงควรบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองให้ครอบคลุมทั้ง 3 ช่วง แต่เนื่องจากกระยะรอบการนอนหลับ (sleep cycle) ของเด็กและผู้ใหญ่ส่วนใหญ่จะนานระหว่าง 75-105 นาที



ดังนั้น การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละครั้งให้ครบรอบการนอนหลับ 1 รอบในทางปฏิบัติทำได้ยากหรือเป็นไปได้ยาก ควรพยายามให้การตรวจครอบคลุมชั้นการหลับขั้นแรกๆ ร่วมกับช่วงตื่นและช่วงง่วง นอกจากนี้ในระหว่างการตรวจจะต้องมีวิธีการกระตุ้นผู้ป่วยด้วยแสงไฟกะพริบเป็นจังหวะ (photic stimulation) และการให้ผู้ป่วยหายใจเข้าและออกถี่ๆ (hyperventilation) เพราะวิธีการทั้ง 2 ชนิดนี้อาจกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิดอาการชักหรือกระตุ้นให้คลื่นชักปรากฏได้ ผู้ป่วยบางรายที่ได้รับยากันชักมาแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องหยุดยาเพราะไม่ได้เพิ่มโอกาสในการตรวจพบคลื่นชัก แต่กลับจะเป็นความเสี่ยงที่ผู้ป่วยอาจเกิดอาการชักที่รุนแรงได้ หากหยุดยาที่รับประทานอยู่ทันที



ภาพที่ 3-38 : ภาพแสดงขั้วติดที่หนังศีรษะตามตำแหน่งมาตรฐาน

หมายเหตุ. จาก (<https://www.slideshare.net/coronary/normal-eeeg>) เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2567

## 2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองระยะเวลานาน

ผู้ป่วยที่มีอาการคล้ายคลึงอาการชักบางชนิด ในบางครั้งแพทย์ไม่สามารถจำแนกอาการนั้นจากอาการชักได้ การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นระยะเวลาที่นานกว่าการตรวจปกติ (prolonged EEG recording) เช่น ระหว่าง 1-4 ชั่วโมงหรือในกรณีที่จำเป็นอาจตรวจนานถึง 24 ชั่วโมง จะทำให้สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองทั้งช่วงตื่นและช่วงหลับได้ครบทุกระยะของการนอนหลับ อาจช่วยในการตรวจพบคลื่นชักหรือบันทึกวิดีโออาการชักที่เกิดในช่วงการนอนหลับระยะที่ 3 หรือ 4 ที่ไม่สามารถตรวจได้ในการตรวจปกติ อนึ่งผู้ป่วยที่ไม่มีอาการชัก แต่มีอาการคล้ายคลึงอาการชัก เช่น มีความผิดปกติในช่วงการนอนหลับนั้นถ้าได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองขณะหลับเป็นเวลานานจะช่วยในการวินิจฉัยแยกโรคได้ดีขึ้น จากการศึกษาการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ที่ใช้เวลาในการตรวจระหว่าง 1-2 ชั่วโมง พบว่าการตรวจนี้ช่วยในการวินิจฉัยโรคลมชักได้แม่นยำขึ้นชัดเจน ในผู้ป่วยที่มีอาการชักเข้าได้กับกลุ่มโรคลมชักจากสมอง กลีบขมับ (temporal lobe epilepsy) พบว่าอาจต้องใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจนานถึง 56 นาทีที่จะมีคลื่นชักปรากฏ

นอกจากนี้ ยังมีวิธีการตรวจที่เรียกว่า ambulatory EEG recording โดยติดขั้วไฟฟ้าไว้บนศีรษะ เช่น การตรวจตามปกติ แต่จะมีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลติดตัวผู้ป่วยตลอดเวลาโดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องนอนอยู่กับเตียง สามารถนำคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกไว้ขึ้นมาวิเคราะห์ภายหลัง ช่วยให้การวินิจฉัยแยกโรคลมชักได้ดีขึ้นกว่าการตรวจตามปกติ แต่ทั้งนี้ ก็ยังมีความจำกัด เนื่องจากไม่มีการบันทึกวิดีโอประกอบการตรวจ จะได้ผลเพียงใดส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับผู้ป่วยแต่ละคน ผู้ป่วยที่มีอาการชักชัดเจนโอกาสที่จะตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติจะมากกว่าในผู้ป่วยที่มีอาการไม่ชัดเจน

## 3. การตรวจเพื่อเตรียมการบำบัดโรคลมชักด้วยการผ่าตัด

ผู้ป่วยโรคลมชักจำนวนหนึ่งไม่ตอบสนองต่อการบำบัดด้วยยากันชัก แม้ว่าจะได้รับยามาแล้วหลายๆ ชนิด ดังนั้นจึงอาจให้การบำบัดผู้ป่วยด้วยวิธีการผ่าตัด ในการประเมินผู้ป่วยเพื่อเตรียมการบำบัดนั้น แพทย์ต้องประเมินลักษณะอาการชักร่วมกับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อหาตำแหน่งกำเนิดโรคลมชัก ในการนี้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองยาวนานร่วมกับการบันทึกวิดีโอซึ่งในบางครั้งต้องบันทึกนานเป็นเวลาหลายวัน เพื่อให้ได้ข้อมูลอาการชักที่เกิดพร้อมกับการปรากฏคลื่นชักเพื่อนำไปสู่ขั้นการประเมินจำเพาะต่อไป

### การส่งผู้ป่วยเข้ารับการตรวจ

การส่งผู้ป่วยรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้นขึ้นอยู่กับข้อบ่งชี้ในการตรวจ สำหรับผู้ป่วยโดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของการตรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มประกอบการวินิจฉัยโรคลมชัก ผู้ป่วยควรได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเวลาไม่นานภายหลังจากที่เกิดอาการชัก เช่น ภายใน 48 ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากจะทำให้มีโอกาสตรวจพบคลื่นชัก (epileptiform discharge) ได้มากขึ้นกว่าการตรวจในภายหลัง แต่มีรายงานการศึกษาต่อมาที่พบว่าการตรวจที่ล่าช้า เช่น ภายใน 1 เดือนที่เกิดอาการชักนั้นอาจได้ผลไม่แตกต่างจากการตรวจทันทีภายหลังชัก ในทางปฏิบัติขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความพร้อมของผู้ป่วยในการรับการตรวจ ความพร้อมของเจ้าหน้าที่ ความเร่งด่วนในการตรวจ

ผู้ป่วยที่จะได้รับการตรวจต้องมีการเตรียมตัวเพื่อให้ได้ผลจากการตรวจดีที่สุด การเตรียมผู้ป่วย เช่น การสระผมก่อนรับการตรวจเป็นการลดความต้านทานไฟฟ้าที่หนังศีรษะ ซึ่งจะรบกวนการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองปกติ การให้คำแนะนำเบื้องต้นแก่ผู้ป่วยที่เป็นเด็กโตหรือผู้ปกครองเพื่อช่วยลดความกังวลในขณะรับการตรวจ การเพิ่มโอกาสการตรวจพบคลื่นชักด้วยการให้ผู้ป่วยอดนอนหรือลดเวลาการนอนหลับ โดยควรจะอดนอนหรือนอนน้อยกว่าปกติในคืนวันก่อนเข้ารับการตรวจ

### การแปลผลการตรวจ

ผู้แปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองต้องเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมในการแปลผล เนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ คลื่นไฟฟ้าสมองมีหลายลักษณะและรูปแบบ มีปัจจัยที่ทำให้เกิดคลื่นลักษณะต่าง ๆ และมีรายละเอียดในการแปลผลมาก การแปลผลคลาดเคลื่อนจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยผิดและได้รับการรักษาไม่ถูกต้อง สาเหตุที่สำคัญคือผู้แปลผลพยายามมองหากลิ้นชักโดยไม่คำนึงถึงความจำกัดของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าสมองปกติบางครั้งอาจมีลักษณะคล้ายคลึงกับคลื่นชักทำให้ผู้แปลผลแปลคลื่นปกติเป็นคลื่นชัก และสรุปว่าผู้ป่วยเป็นโรคลมชัก ดังนั้น เมื่อส่งผู้ป่วยรับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง แพทย์ผู้ส่งควรจะมีใจเข้าใจเบื้องต้นในรายงานที่ได้รับและตระหนักถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจทำให้การแปลผลคลาดเคลื่อน

ในการแปลผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแต่ละครั้ง ผู้แปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองจะเขียนรายงานผลที่ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ซึ่งระบุข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วยแต่ละคน เช่น อายุ ข้อบ่งชี้ในการตรวจ ยาที่รับประทานอยู่ ลักษณะอาการชัก ส่วนที่ 2 เป็นส่วนบรรยายคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตรวจพบทั้งส่วนที่ปกติและผิดปกติ และส่วนที่ 3 คือ ส่วนสรุปผลการตรวจจากประวัติและผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น ๆ

ในการรายงานผลการตรวจ ผู้แปลผลแบ่งการรายงานเป็น 2 กลุ่ม คือ

### 1. ผลปกติ

ผลปกติคือตรวจไม่พบคลื่นซีก และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ตรวจเป็นปกติสมวัยและภาวะของผู้รับการตรวจเนื่องจากคลื่นไฟฟ้าสมองมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาวะของผู้ป่วยในขณะที่ตรวจ เช่น ช่วงที่ผู้ป่วยตื่นเต็มตัว ช่วงง่วง หรือหลับ ซึ่งต้องระบุระยะเวลาของการหลับตั้งแต่ระยะที่ 1-4 และระยะหลับที่มีตากรอกรวดเร็ว (rapid eye movement, REM sleep) ข้อควรคำนึง คือ ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปกติ แสดงว่าไม่พบคลื่นซีกในขณะที่ตรวจเท่านั้น

#### คลื่นไฟฟ้าสมองปกติ

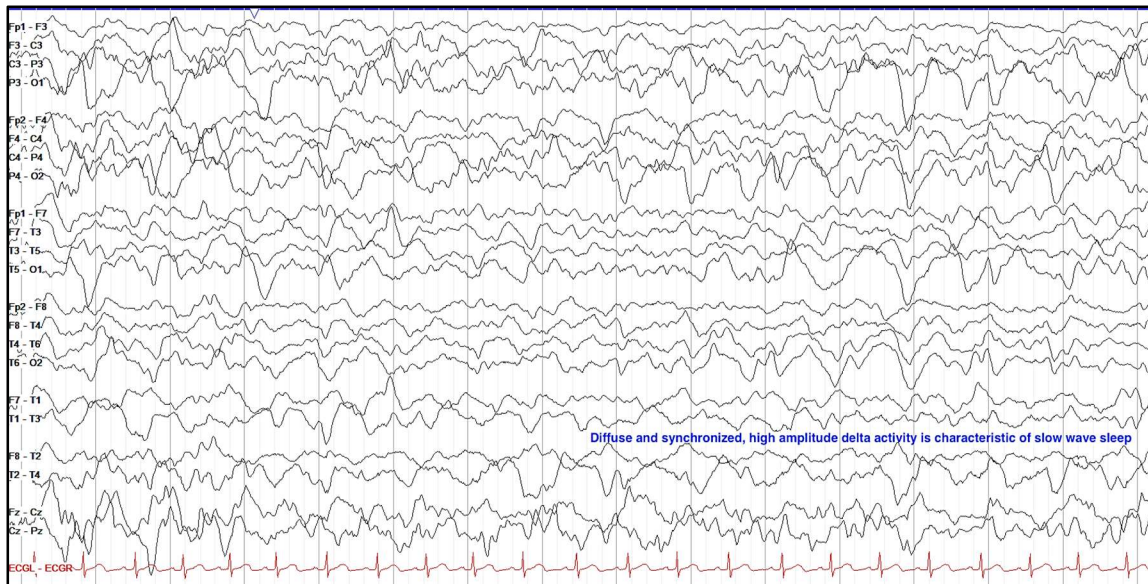
1. ความถี่ ความสูง และรูปร่างของคลื่นสมอง บนสมองสองข้างในตำแหน่งเดียวกัน ควรจะมีรูปแบบเท่า ๆ กันหรือ ใกล้เคียงกันไม่ว่าในขณะหลับหรือตื่น
2. ในผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดีและอยู่ในขณะตื่น คลื่นสมองควรเป็นคลื่นอัลฟาและเบต้า (ภาพที่ 3-39) ต้องตรวจไม่พบคลื่นสมองที่มีความถี่ช้า (slow wave) คือ คลื่นที่มีความถี่ช้ากว่า 8 รอบ/วินาที (ภาพที่ 3-40)



ภาพที่ 3-39 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองอัลฟาและเบต้า

หมายเหตุ. จาก (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539805/figure/article-20901.image.f1/>)

เข้าถึงเมื่อ 18 มีนาคม 2567



ภาพที่ 3-40 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองความถี่ช้า (slow wave)

หมายเหตุ. จาก (<https://www.learningeeg.com/normal-asleep>) เข้าถึงเมื่อ 20 มีนาคม 2567

## 2. ผลผิดปกติ

สามารถจำแนกเป็นกลุ่มย่อยอีก 2 กลุ่มคือ

**ผลผิดปกติไม่จำเพาะ** เป็นคลื่นไฟฟ้าสมองที่ไม่สนับสนุนว่าผู้ป่วยเป็นโรคลมชักเนื่องจากไม่พบคลื่นชัก แต่คลื่นที่บันทึกมีความไม่เหมาะสมกับอายุ เช่น ช้าหรือเร็วกว่ามาตรฐานสำหรับอายุนั้น หรือมีคลื่นผิดปกติไม่จำเพาะอื่น ๆ ปรากฏในคลื่นไฟฟ้าสมอง เช่น มีคลื่นที่ช้าเฉพาะที่ (focal slow wave) มีคลื่นช้าที่เกิดที่สมองทั้ง 2 ซีกพร้อมกัน (synchronous slow waves) หรือมีคลื่นช้าที่เกิดเป็นช่วง ๆ (periodic slow wave) ซึ่งความผิดปกติเช่นนี้ไม่เป็นการผิดปกติจำเพาะกับโรคสมองโรคใดโรคหนึ่ง แต่อาจพบได้ในโรคหลายโรค ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่มีฝีในสมอง หรือสมองขาดเลือด หรือเลือดออกในสมอง ก็อาจตรวจพบคลื่นไฟฟ้าสมองจากตำแหน่งที่มีพยาธิสภาพในลักษณะมีความถี่ไฟฟ้าต่ำกว่าคลื่นสมองจากบริเวณอื่น ๆ เฉพาะที่ ผู้ป่วยที่รับประทานยาเช่น benzodiazepine, chloral hydrate ก็อาจทำให้คลื่นไฟฟ้าสมองมีคลื่นที่มีความถี่สูงเกิดขึ้นทั่วไปมากกว่าคนปกติในช่วงอายุเดียวกัน

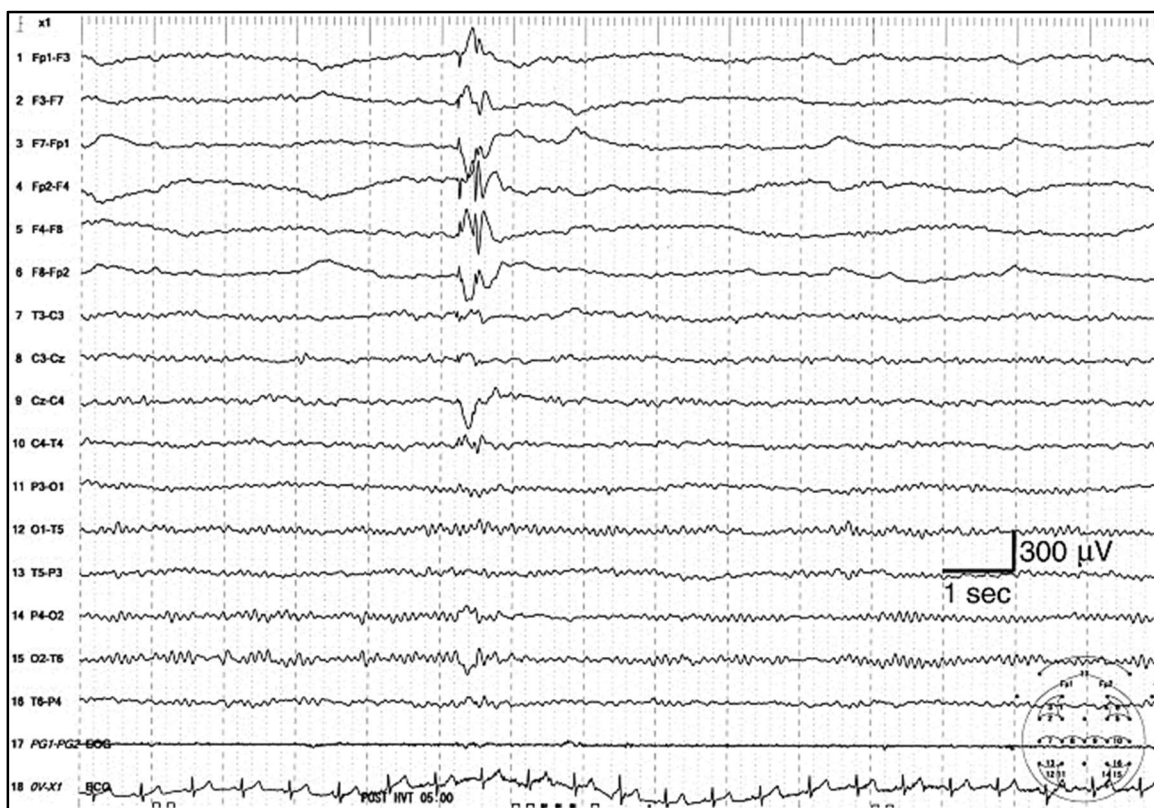
**ผลผิดปกติจำเพาะและเป็นหลักฐานที่สนับสนุนโรคลมชัก** โดยทั่วไปคลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกติที่สนับสนุนว่าผู้ป่วยเป็นโรคลมชักคือตรวจพบคลื่นชัก คลื่นไฟฟ้าสมองที่ผิดปกตินั้นอาจพบได้ในประชากรทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ที่ไม่ได้เป็นโรคลมชักได้ร้อยละ 1-2 นอกจากนี้ผู้ป่วยที่เป็นโรคระบบประสาทบางโรค เช่น โรคปวดศีรษะไมเกรน อาจตรวจพบความผิดปกติที่เป็นลักษณะคลื่นชักได้ ดังนั้นจึงต้องนำผลการซักประวัติและการตรวจร่างกายมาประเมินร่วมกับผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเสมอ

### ตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติ

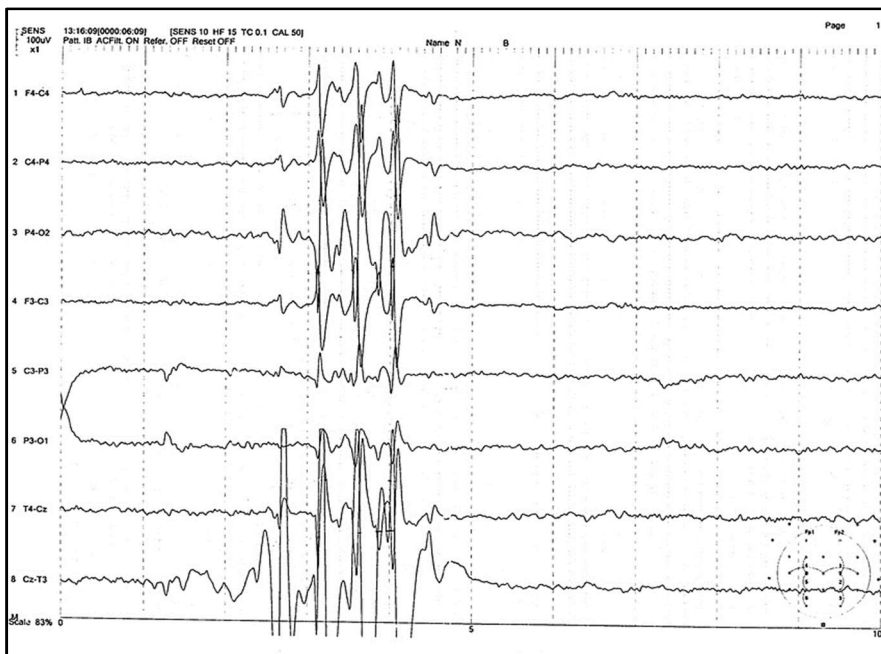
1. มีความแตกต่างของความถี่ หรือ ความสูง หรือรูปร่างของคลื่นสมองบนสมองสองข้าง ในตำแหน่งเดียวกัน

2. ตรวจพบคลื่นที่อาจบ่งบอกถึงพยาธิสภาพในสมอง

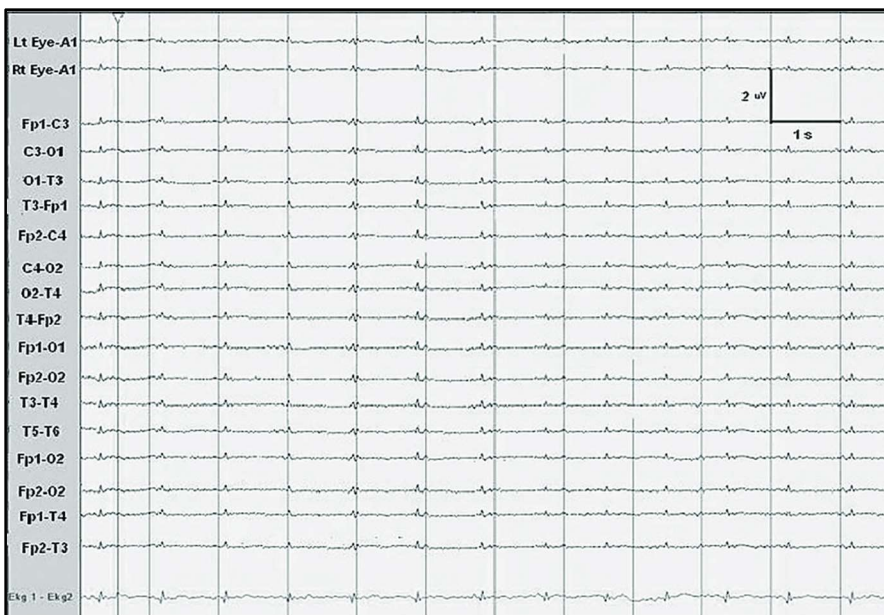
2.1 คลื่นสมองที่บ่งชี้ว่าเป็นโรคลมชัก คือ คลื่นที่มีลักษณะเร็วและแหลมสูงเรียกว่า spike หรือ sharp wave ในโรคลมชักชนิดมีจุดกำเนิดคลื่นชักของเนื้อสมองเฉพาะที่ (focal seizure) จะตรวจพบคลื่นเฉพาะบางบริเวณเท่านั้น (ภาพที่ 3-41) ในขณะที่โรคลมชักชนิดมีจุดกำเนิดคลื่นชักของเนื้อสมองทั่วไป (generalized seizure) จะตรวจพบคลื่นดังกล่าวในทุกบริเวณของสมอง (ภาพที่ 3-42) ถ้าตรวจพบคลื่นดังกล่าวในบางบริเวณ ขณะที่ผู้ป่วยไม่ได้เกิดอาการชัก อาจช่วยบ่งชี้ว่าสมองบริเวณหนึ่ง บริเวณใดหรือ ทั้งหมดเป็นจุดกำเนิดการชัก



ภาพที่ 3-41 : ภาพแสดงคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีลักษณะเร็วและแหลมสูงในผู้ป่วยโรคลมชักชนิดเฉพาะที่  
หมายเหตุ. จาก (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4491640/>) เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2567



ภาพที่ 3-42 : ภาพแสดงคลื่นที่มีลักษณะเร็วและแหลมสูง (spike) ในผู้ป่วยโรคลมชักชนิดทั่วไป  
 หมายเหตุ. จาก ([https://www.researchgate.net/publication/257746336\\_Two\\_foreign\\_language\\_automatizms\\_in\\_complex\\_partial\\_seizures](https://www.researchgate.net/publication/257746336_Two_foreign_language_automatizms_in_complex_partial_seizures)) เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2567



ภาพที่ 3-43 : ภาพแสดงการหายไปของคลื่นไฟฟ้าสมองในภาวะสมองตาย (Brain death)

หมายเหตุ. จาก ([https://www.researchgate.net/publication/290649667\\_Brain\\_Death\\_A\\_reappraisal?enrichId=rgreq-da4b0691812385d7bbe91820053dc135-XXX&enrichSource=Y292Z2XJQYWdlozi5MDY0OTY2NztBUzo3ODY4NzQ1OTEzNTg5NzZAMTU2NDYxNjkzMDk0Ng%3D%3D&el=1\\_x\\_2&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/290649667_Brain_Death_A_reappraisal?enrichId=rgreq-da4b0691812385d7bbe91820053dc135-XXX&enrichSource=Y292Z2XJQYWdlozi5MDY0OTY2NztBUzo3ODY4NzQ1OTEzNTg5NzZAMTU2NDYxNjkzMDk0Ng%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf)) เข้าถึงเมื่อ 21 มีนาคม 2567

2.2 โรคเนื้องอกในสมอง ฝีในสมอง ก้อนเลือดใต้เยื่อหุ้มสมองดورا (subdural hematoma) คลื่นไฟฟ้าผิดปกติที่พบได้เสมอ คือ คลื่นเดลต้าชนิดเฉพาะที่ แต่ไม่มีลักษณะพิเศษจำเพาะ

2.3 ผู้ป่วยมีความรู้สึกเปลี่ยนแปลง ซึม หรือโคม่า ไม่ว่าจะจากสาเหตุใด ๆ หากพยาธิสภาพขนาดใหญ่จะตรวจพบคลื่นสมองช้าทั่ว ๆ ไป ถ้าพยาธิสภาพมีขนาดเล็ก แต่ทำให้ผู้ป่วยไม่คอยรู้สึกตัว ก็จะทำให้เกิดคลื่นไฟฟ้าสมองผิดปกติได้เฉพาะที่

2.4 คลื่นสมองหายไป ซึ่งพบได้ในผู้ป่วยที่มีภาวะสมองตาย (brain death) (ภาพที่ 3-43)

### คำแนะนำและข้อจำกัดในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กเล็ก

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองโดยทั่วไป ผู้รับการตรวจต้องให้ความร่วมมือกับผู้ตรวจในระหว่างการตรวจ เช่น นอนนิ่งและปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจในช่วงที่มีการล้มตาหรือหลับตา การที่ไม่ปฏิบัติตาม มีการเคลื่อนไหว ชยับตัว พุด หรือเสียงดัง ก็มักทำให้มีคลื่นลวงเทียม (artifact) รบกวนแทรกในคลื่นไฟฟ้าสมอง ทำให้แปลผลได้ยากหรือทำไม่ได้ เด็กเล็กมักไม่ร่วมมือในการตรวจ บางครั้งจึงจำเป็นต้องให้ยานอนหลับ เช่น ยา chloral hydrate ก่อนตรวจ โดยเฉพาะในบางสถานการณ์ เช่น ผู้ป่วยที่มาจากต่างจังหวัดจำเป็นต้องได้รับการตรวจทันทีโดยไม่มีกรนัดหมายล่วงหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลในการรักษาต่อ ในกรณีเช่นนี้เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจควรให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการตรวจ โดยอธิบายวิธีการตรวจเบื้องต้นและเน้นย้ำว่าไม่มีอันตรายจากการตรวจ ซึ่งแม้ว่าจะมีอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น สายไฟฟ้าและขั้วไฟฟ้าประกอบ แต่อุปกรณ์เหล่านี้ไม่ได้นำกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ตัวเด็ก จะทำให้ผู้ปกครองลดความกังวลและช่วยเหลือในการตรวจได้ดี ถ้าผู้ป่วยเด็กเล็กไม่ให้ความร่วมมือจึงพิจารณาให้ยานอนหลับ การให้ข้อมูลคำอธิบายและคำแนะนำต่าง ๆ จะช่วยให้การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองได้ผลสำเร็จมากขึ้น ในกรณีที่เป็นการตรวจโดยมีการนัดหมายล่วงหน้าเจ้าหน้าที่ควรอธิบายให้ผู้ปกครองมีความเข้าใจเบื้องต้นถึงวิธีการตรวจ ความจำเป็นที่เด็กเล็กจะต้องนอนนิ่งเพื่อลดการเกิดคลื่นลวงเทียมแทรก และโอกาสที่อาจต้องให้ยานอนหลับถ้าเด็กไม่ร่วมมือ ผู้ปกครองควรสระผมเด็กเพื่อลดความต้านทานไฟฟ้าจากหนังศีรษะไม่ใส่น้ำมันหรือผลิตภัณฑ์ใดกับเส้นผมหลังจากสระผม และพยายามให้เด็กเข้านอนดีกว่าปกติในคืนก่อนที่เข้ารับการตรวจ ซึ่งเด็กเล็กควรจะได้เข้ารับการตรวจในช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้นเพื่อเพิ่มโอกาสที่เด็กหลับเองระหว่างตรวจจะทำให้ตรวจได้ง่ายขึ้นและทำให้บรรลุลวัตถุประสงค์ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การให้ผู้ปกครองอยู่ในห้องตรวจและมีส่วนร่วมในขณะดำเนินการตรวจ เช่น พุดคุยเล่น อ่านนิทานกล่อมเด็กจนทำให้หลับ ช่วยให้สามารถตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองได้โดยไม่ต้องใช้ยานอนหลับ อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องใช้ยานอนหลับ เช่น chloral hydrate แม้วายานี้จะมีผลทำให้คลื่นไฟฟ้าสมองมีคลื่นความถี่สูงเพิ่มขึ้นซึ่งอาจทำให้การแปลผลได้ไม่ถูกต้องหรือแปลผลไม่ได้เลย แต่ไม่ได้ทำให้พบคลื่นไฟฟ้าสมองที่เป็นคลื่นชัก



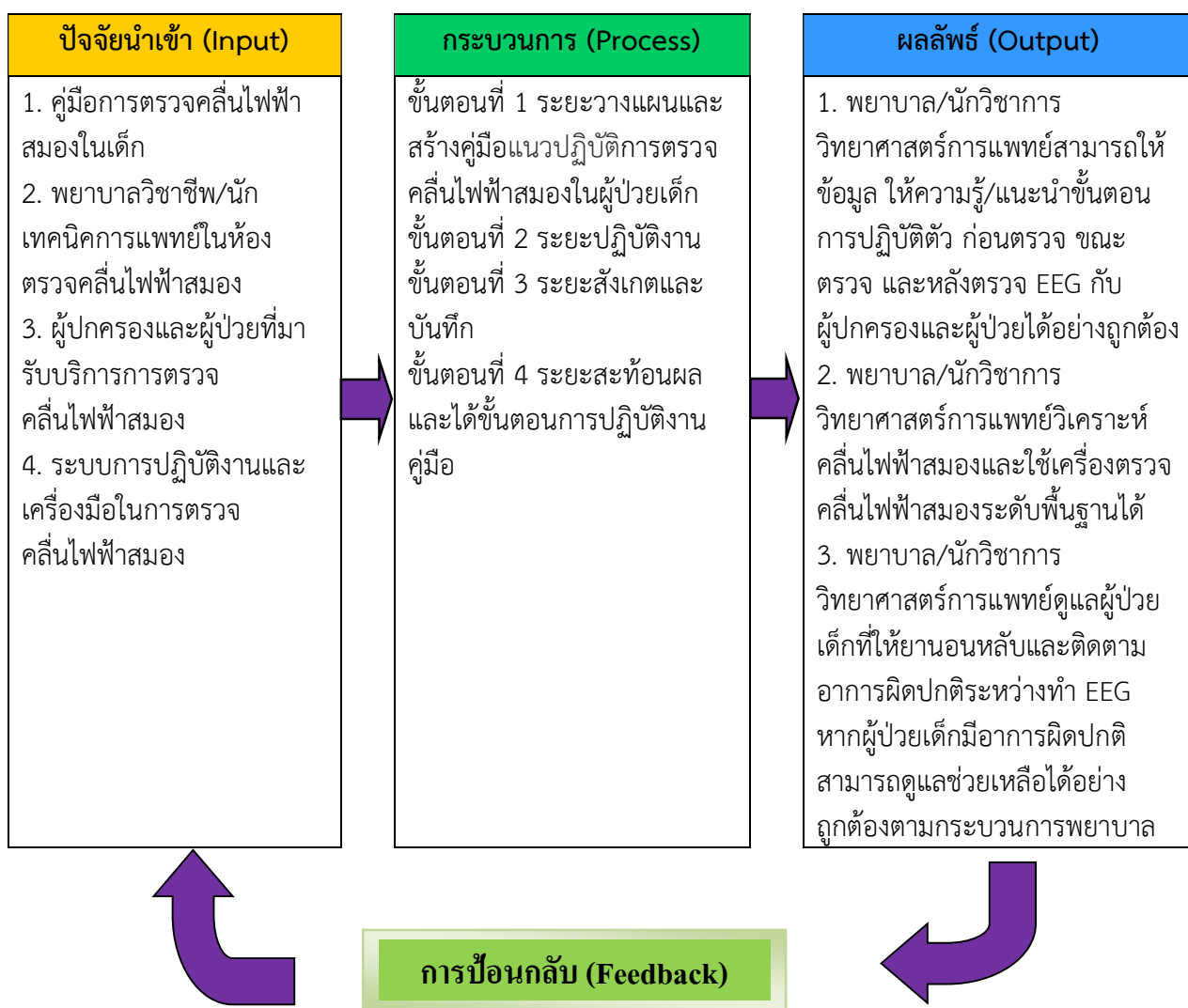
มากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาในผู้ป่วยเด็กอายุระหว่าง 1 เดือนถึง 5 ปี 9 เดือน จำนวน 84 คน ซึ่งได้รับยานี้ ในขนาดยาเฉลี่ย 45 มก./กก. ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างน้อย 30 นาที ไม่พบอาการไม่พึงประสงค์ จากยานี้ เด็กที่ได้รับยานี้จะตื่นเป็นปกติอย่างช้า 2 ชั่วโมงภายหลังให้ยา และผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถแปลผลได้ร้อยละ 93 จึงอาจสรุปได้ว่า ยา chloral hydrate เป็นยาที่ปลอดภัยถ้าใช้ในขนาดที่ถูกต้อง และควรใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น และในระหว่างการตรวจถ้าเจ้าหน้าที่พบว่าคลื่นไฟฟ้าสมองมีคลื่นความถี่สูงในช่วง beta ปรากฏให้เห็นมาก จะเพิ่มระยะเวลาในการตรวจจาก 30 นาทีเป็น 60 นาทีทุกคน ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลจากการตรวจดีขึ้น (อนันต์นิตย วิสุทธิพันธ์, 2554)

การติดขั้วไฟฟ้าในผู้ป่วยเด็กเล็กนั้นจะทำได้ยากกว่าในเด็กโตหรือผู้ใหญ่ ในบางครั้งจึงอาจต้องใช้ ขั้วไฟฟ้าที่ติดมาพร้อมกับที่ครอบศีรษะหรือหมวกตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ซึ่งระยะห่างอาจไม่เที่ยงตรง เท่ากับการวัดระยะ ดังนั้นทางห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจึงเลือกวิธีการตรวจแบบวัดระยะ (ภาพที่ 3-12 และภาพที่ 3-13) ซึ่งอาจทำได้ยากแต่ประสิทธิภาพในการแปลผลค่อนข้างแม่นยำกว่า

ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองสำหรับเด็กควรตั้งอยู่ในบริเวณเงียบสงบ ไม่พลุกพล่าน มีพื้นที่เหมาะสมและต้องมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลพร้อมให้การรักษา ถ้าผู้ป่วยเกิดอาการชักเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจต้อง ระวังผู้ป่วยไม่ให้มีอันตรายจากการชัก เช่น ตกเตียง อันตรายที่ศีรษะ ในห้องตรวจควรมีอุปกรณ์ช่วยการ หายใจเบื้องต้น ได้แก่ ออกซิเจนและอุปกรณ์ต่อระบบสุญญากาศเพื่อดูดเสมหะพร้อมใช้ตลอดเวลา สำหรับการตรวจที่ใช้เวลานานเพื่อสังเกตอาการชักประกอบการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองอาจต้องมี อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณชีพอย่างต่อเนื่อง

### 3.4 แนวทางในการปฏิบัติงาน

ผู้จัดทำคู่มือได้ใช้ Systems Theory หรือทฤษฎีระบบ ของ Ludvig Von Bertalanffy สร้างกรอบแนวคิดในการวางแผนแนวทางปฏิบัติงานและทำคู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองหรือ EEG (Electroencephalogram) ในผู้ป่วยเด็ก โดยมีรูปแบบแนวคิดการจัดการระบบย่อย ๆ ประกอบอยู่ในระบบใหญ่ มีความสัมพันธ์กัน และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ร่วมกัน องค์ประกอบหลักของ Systems Theory ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1.ปัจจัยนำเข้า (inputs) 2.กระบวนการ (processes) 3.ผลลัพธ์ (outputs)



วิธีการดำเนินการ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน

### **ขั้นตอนที่ 1 ระยะวางแผน**

1.1 ศึกษาวิเคราะห์หาข้อมูลสภาพปัญหาและสถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหาของการปฏิบัติงาน ความต้องการเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก ศึกษาเทคโนโลยี LINE official ค้นหาเอกสาร ตำราเรียนและความรู้บนอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการพัฒนางานบริการให้มีความสอดคล้องกันเพื่อให้งานบริการออกมามีประสิทธิภาพและปลอดภัยตามกระบวนการพยาบาลและแผนการรักษาของแพทย์

1.2 นำเสนอการปฏิบัติงานตามคู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุง มาอบรมพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงานในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กให้มีเข้าใจ

### **ขั้นตอนที่ 2 ระยะปฏิบัติ**

2.1 ระยะเตรียมการ เตรียมบุคลากรและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก

2.2 ระยะทดลอง เป็นการนำแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กไปใช้กับบุคลากรที่สนใจแนวปฏิบัติในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ณ ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา มีการนิเทศติดตามและฝึกปฏิบัติ ประเมินผล ปัญหาอุปสรรค เป็นระยะ ๆ

### **ขั้นตอนที่ 3 ระยะสังเกตและบันทึก**

เก็บข้อมูล หลังการทดลองโดยใช้การสอบถามความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน และให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นได้สารถีย้อนกลับ ให้ผู้ปฏิบัติงานเสนอปัญหาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา

### **ขั้นตอนที่ 4 ระยะสะท้อนผล**

นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข มาปรับแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก การพยาบาลและการรายงานแพทย์เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง รวดเร็ว ปลอดภัย และสรุปเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ครอบคลุมมากขึ้น เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

### 3.5 มาตรฐานคุณภาพงาน

กระบวนการปฏิบัติงาน (Work Flow) แนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก ณ ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องตามกระบวนการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ของสถาบันประสาทวิทยา เพื่อใช้ประกอบในการตรวจวินิจฉัยโรค หาสาเหตุ และตามแผนการรักษาของแพทย์เฉพาะทาง

ตารางที่ 3-2 ขั้นตอนและมาตรฐานคุณภาพงาน

ขั้นตอน	มาตรฐานคุณภาพ
- แพทย์ส่งผู้ป่วยเด็ก นัดทำ EEG	1. ผู้ป่วยได้รับการนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
- ให้ความรู้กับผู้ปกครอง/แนะนำขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG	1. ผู้รับบริการเข้าสู่ระบบ LINE OFFICIAL Neuro BUH ได้ถูกต้อง และได้รับความรู้ในเมนูต่าง ๆ บน LINE OFFICIAL Neuro BUH 2. พยาบาลอธิบายวิธีใช้งานให้ผู้ปกครองเข้าใจและนำไปใช้ได้ 3. ผู้ปกครองเข้าใจ วิธีการปฏิบัติตัวก่อนตรวจ ข้อบ่งชี้การใช้ยานอนหลับ ขั้นตอนการตรวจ ค่าบริการจำแนกตามสิทธิการรักษา และการปฏิบัติตัวหลังตรวจ
- นัดหมายวันตรวจ EEG	1. ผู้ปกครองลงทะเบียนนัดหมายได้ถูกต้อง 2. ผู้รับบริการได้รับการนัดหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด
- มาตามนัด - ตรวจสอบการให้ยา sedation ตามแผนการรักษาของแพทย์	1. พยาบาลลงบันทึกข้อมูลลงในระบบ HOSxP ได้อย่างถูกต้อง 2. พยาบาลสามารถประเมินอาการของผู้ป่วยเด็ก ก่อนพิจารณาให้ยา sedation 3. เภสัชกรจ่ายยาได้ถูกต้องตามคำสั่งแพทย์

ตารางที่ 3-2 ขั้นตอนและมาตรฐานคุณภาพงาน (ต่อ)

ขั้นตอน	มาตรฐานคุณภาพ
	4. พยาบาลทบทวน order แพทย์และตรวจสอบยาที่ได้รับจากห้องยา และให้ยาได้ถูกต้อง ตามหลัก 10 R 5. พยาบาลและผู้ช่วยปฏิบัติงานพยาบาลสามารถใช้เทคนิคป้อนยาให้ผู้ป่วยเด็กที่มีลักษณะพิเศษหรือมีพฤติกรรมล่าช้ารับประทานยาได้อย่างเหมาะสม 6. ผู้ป่วยได้รับยาอย่างถูกต้องตามคำสั่งแพทย์
- ติดเครื่องมือ EEG ที่ศีรษะ - On monitor EEG	1. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ติดอุปกรณ์ (electrodes) บนศีรษะและ ECG ตามมาตรฐานการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง 2. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยระหว่าง on monitor EEG ได้ และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง on monitor EEG ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. ผู้ป่วยได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองอย่างมีประสิทธิภาพ 4. ลงบันทึกข้อมูลในเครื่อง monitor EEG ครบถ้วนถูกต้อง
- ประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยเด็กขณะ monitor EEG	1. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถประเมินความผิดปกติและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง on monitor EEG ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรายงานแพทย์ได้ทันทีเมื่อมีอาการผิดปกติ 2. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถจำแนกคลื่นไฟฟ้าสมองที่ปกติและผิดปกติได้ ในทุกกรณี 3. ดูแลผู้ป่วยตามมาตรฐานทางการพยาบาล 4. ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติได้รับการช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที

ตารางที่ 3-2 ขั้นตอนและมาตรฐานคุณภาพงาน (ต่อ)

ขั้นตอน	มาตรฐานคุณภาพ
- ติดอุปกรณ์จนครบเวลาที่กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจสอบคลื่นไฟฟ้าสมองครบกำหนดตามมาตรฐาน</li> <li>2. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถประเมินระดับความรู้สึกร่างกายและสัญญาณชีพก่อนจำหน่ายได้</li> <li>3. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถให้ข้อมูลของผลจากการให้ยานอนหลับกับผู้ปกครองก่อนจำหน่ายได้อย่างถูกต้อง</li> <li>4. ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ดูแลจัดเก็บรักษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</li> </ol>
<p>- นัดส่งพบกุมารแพทย์เฉพาะทางโรคระบบประสาทและสมองเพื่อฟังผลตรวจ</p> <p>- จำหน่ายจากห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พยาบาล/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์สามารถออกใบนัดได้ถูกต้อง</li> <li>2. ผู้ปกครองได้รับใบนัดตามระยะเวลาที่แพทย์กำหนด</li> <li>3. กุมารแพทย์เฉพาะทางโรคระบบประสาทและสมองในเด็กรับทราบ หลังผู้ป่วยได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง</li> </ol>

### 3.6 ระบบติดตามประเมินผล

ติดตามประเมินผลจากผลลัพธ์ทางการดูแลรักษา จาก HOSxP, EEG recorder program ที่ผู้ป่วยได้รับการบริการ ที่ควรเป็นไปตามแผนการรักษาของแพทย์ และเฝ้าระวังภาวะผิดปกติขณะตรวจและหลังตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็กทุกรายอย่างปลอดภัย ซึ่งประเมินโดยพยาบาลวิชาชีพ/นักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์และได้ลงบันทึกไว้ใน EEG note เพื่อให้การลงบันทึกมีความสมบูรณ์สอดคล้องกับแผนการรักษาของแพทย์ ซึ่งมีเครื่องมือและเอกสารดังต่อไปนี้

- ใบ EEG REQUEST
- LINE OFFICIAL Neuro BUH
- ใบ TECHNICIAN'S OBSERVATIONS
- ระบบ HOSxP

โดยมีการทบทวนความรู้ของพยาบาลวิชาชีพและนักวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในเด็ก ทุก 6 เดือน และติดตามผลจากการสาธิตย้อนกลับเป็นระยะ ๆ เพื่อให้เข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามแนวทางในการปฏิบัติได้

## บทที่ 4

ปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยง  
แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา

#### 4.1 ปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยง

การจัดทำคู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อกำหนดแนวทางการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างสอดคล้องตามมาตรฐานวิชาชีพ และแนวทางการตรวจรักษาที่ได้มาตรฐาน เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติในการใช้เครื่องตรวจไฟฟ้าสมองให้กับบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วย ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานตามกระบวนการดูแลพบปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยงสำคัญในการปฏิบัติงาน ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยงสำคัญในการปฏิบัติงาน

ลำดับ	ฝั่งกระบวนการ	ปัญหา/อุปสรรคและความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน
1.	- แพทย์ส่งผู้ป่วยเด็กนัดทำ EEG	- ไม่พบปัญหา
2.	- ให้ความรู้กับผู้ปกครอง/แนะนำขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG	1. ผู้ปกครองไม่สามารถจดจำขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG ได้ทั้งหมด 2. ระบบ line official ไม่เหมาะสมกับผู้ปกครองบางท่าน เช่น ผู้ปกครองที่ไม่มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี 3. ข้อปฏิบัติในการเตรียมตัวก่อนตรวจจะมีการอดนอนพบว่าผู้ปกครองให้เด็กนอนหลับบนรถขณะเดินทางมาทำการตรวจ จึงทำให้เด็กหลับยาก
3.	- นัดหมายวันตรวจ EEG	1. ไม่สะดวกมาตามนัด
4.	- ให้อายา sedation ตามแผนการรักษาของแพทย์	1. รสชาติของยาที่มีความขม เผื่อนลิ้น จึงทำให้เด็กร้องไห้ รับประทานยายาก ร่วมกับรับประทานอาหารหรือนมจนเกินความเหมาะสมจึงทำให้เกิดการอาเจียนหลังรับประทานยา
5.	- ติดเครื่องมือ EEG ที่ศีรษะ On monitor EEG	1. ผู้รับบริการไม่ให้ความร่วมมือในการติดเครื่องมือที่ศีรษะ 2. ผู้รับบริการดึงเครื่องมือออกจากศีรษะขณะดำเนินการ on monitor



ตารางที่ 4-1 ปัญหา อุปสรรค และความเสี่ยงสำคัญในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

ลำดับ	ฝั่งกระบวนการ	ปัญหา/อุปสรรคและความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน
6.	- ประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยเด็ก ขณะ monitor EEG	- ในห้องตรวจไม่มีเครื่องมือในการช่วยเหลือฉุกเฉิน เช่น ออกซิเจน เครื่องดูดเสมหะ อุปกรณ์รถฉุกเฉิน
7.	- ติดอุปกรณ์จนครบเวลาที่กำหนด	- ผู้ปกครองมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการนอนหลับหลังได้รับยา sedation
8.	- นัดส่งพบแพทย์เพื่อฟังผลตรวจจำหน่ายจากห้องตรวจ EEG	- ไม่พบปัญหา

#### 4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา

การจัดทำคู่มือแนวปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็กของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในผู้ป่วยเด็ก ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างสอดคล้องตามมาตรฐานวิชาชีพ และแนวทางการตรวจรักษาที่ได้มาตรฐาน เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติในการใช้เครื่องตรวจไฟฟ้าสมองให้กับบุคลากรทางการแพทย์ และผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วย ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขและพัฒนางาน ดังนี้

ตารางที่ 4-2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา

ลำดับ	ปัญหา/ความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไขและพัฒนา
1.	- ผู้ปกครองไม่สามารถจดจำขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG ได้ทั้งหมด	1. แนะนำให้ผู้ปกครอง add line official ของห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในเมนูจะแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG รวมไปถึงค่าบริการในการรักษาตามสิทธิต่าง ๆ ด้วย

## ตารางที่ 4-2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา(ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา/ความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไขและพัฒนา
2.	- ระบบ line official ไม่เหมาะสมกับผู้ปกครองบางท่าน เช่น ผู้ปกครองที่ไม่มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี	1. จัดทำรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติตัวก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG รวมไปถึงค่าบริการในการรักษาตามสิทธิต่าง ๆ ลงด้านหลังใบ EEG request 2. ก่อนถึงวันนัดโทรแจ้งให้ผู้ปกครองทราบขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ ขณะตรวจ และหลังตรวจ EEG รวมไปถึงค่าบริการในการรักษาตามสิทธิต่าง ๆ
3.	- ข้อปฏิบัติในการเตรียมตัวก่อนตรวจ จะมีการอดนอน พบว่าผู้ปกครองให้เด็กนอนหลับบนรถขณะเดินทางมาทำการตรวจ จึงทำให้เด็กหลับยาก	1. ก่อนถึงวันนัดโทรแจ้งให้ผู้ปกครองทราบขั้นตอนการปฏิบัติตัว ก่อนตรวจ เน้นย้ำข้อปฏิบัติให้ชัดเจนเพื่อให้ทราบถึงความสำคัญในการปฏิบัติตัวก่อนตรวจ 2. ดำเนินการตรวจตามมาตรฐานการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
4.	- ไม่สะดวกมาตามนัด	ทำการลงทะเบียนนัดใหม่
5.	- รสชาติของยาที่มีความขม เผื่อนลิ้น จึงทำให้เด็กรับประทานยาก ร่วมกับรับประทานอาหารหรือนมมากเกินไปจนเกิดความเหมาะสมจึงทำให้เกิดการอาเจียนหลังรับประทานยา	1. ก่อนถึงวันนัดโทรแจ้งให้ผู้ปกครองทราบขั้นตอนการปฏิบัติตัว เน้นย้ำในเรื่องของการรับประทานอาหารหรือนม 2. นำยา sedation ผสมกับน้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือเครื่องดื่มที่ผู้ป่วยชอบตามความชอบส่วนบุคคล
6.	- ผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือในการติดเครื่องมือที่ศีรษะและผู้ป่วยดึงเครื่องมือออกจากศีรษะขณะดำเนินการ on monitor	1. อนุญาตให้ผู้ปกครองมาอยู่ด้วยขณะติดเครื่อง 2. อนุญาตให้ผู้ปกครองนำนม จุกหลอก ของเล่น หรือสิ่งอื่น ๆ มาสร้างความผ่อนคลายขณะติดเครื่องมือ 3. หลังติดอุปกรณ์เสร็จแล้วพิจารณาพันศีรษะให้แน่นด้วย conform เพื่อป้องกันการดึงเครื่องมือ

ตารางที่ 4-2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา(ต่อ)

ลำดับ	ปัญหา/ความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน	แนวทางแก้ไขและพัฒนา
7.	- ในห้องตรวจไม่มีเครื่องมือในการช่วยเหลือฉุกเฉิน เช่น ออกซิเจน เครื่องดูดเสมหะ อุปกรณ์รูดฉุกเฉิน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วางแผนขอความร่วมมือในการรักษากับหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม หากเกิดภาวะฉุกเฉินสามารถขอความร่วมมือในการช่วยเหลือได้อย่างทันที่</li> <li>2. ดำเนินการเสนอให้มีการปรับปรุงห้องตรวจ คลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อความพร้อมในการช่วยเหลือฉุกเฉินในอนาคต</li> </ol>
8.	- ผู้ปกครองมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการนอนหลับของผู้ป่วยที่ได้รับยา sedation	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วัตถุประสงค์ชี้แจงก่อนจำหน่ายกลับ อธิบายค่าของสัญญาณชีพ อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของยาว่ามีความปลอดภัยสูง</li> <li>2. สร้างห้องสังเกตอาการหลังให้ยา sedate ในอนาคต</li> </ol>

### บรรณานุกรม


- คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2565). *10% chloral hydrate syrup*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทายาท ดีสุดจรีต. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง* (หน้า 9). กรุงเทพมหานคร: โฮลิสติก แพ็บลิชซิง.
- สมศักดิ์ เทียมเก่า. (2565). *การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง การตรวจอีอีจี (Electroencephalography; EEG)*. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2567 จาก <https://srinagarind.md.kku.ac.th/post/43>
- สุประพัฒน์ สนใจพาณิชย์และคณะ. (ม.ป.ป.). *แนวทางการวินิจฉัยและการดูแลรักษาโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี* (หน้า 7). กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.
- สุรัชย์ ลิขสิทธิ์วัฒนกุล. (2549). *ตำราการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง* (หน้า 66-67). กรุงเทพมหานคร: โฮลิสติก แพ็บลิชซิง.
- อนันต์นิตย์ วิสุทธิพันธ์. (2554). *ตำราโรคลมชักในเด็ก* (หน้า 258). กรุงเทพมหานคร: โฮลิสติก แพ็บลิชซิง.
- Arayampambil Anilkumar. (2024). *Normal Awake EEG Contributed* [Figure]. In National Center for Biotechnology Information (U.S.). Retrieved on March 18, 2024 from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539805/figure/article-20901.image.f1/>
- Barbara F. Westmoreland. (1996). *Epileptiform electroencephalographic patterns* [Figure]. Retrieved on March 20, 2024 from [https://www.semanticscholar.org/paper/Epileptiform-electroencephalographic-patterns.-Westmoreland/cb38503ba3193447bda9f9373d86e13fa3ea213c?utm\\_source=direct\\_link](https://www.semanticscholar.org/paper/Epileptiform-electroencephalographic-patterns.-Westmoreland/cb38503ba3193447bda9f9373d86e13fa3ea213c?utm_source=direct_link)
- Calixto Machado. (2007). *Brain death a reappraisal* (p. 111). Department of Clinical Neurophysiology, Havana Cuba. Retrieved on March 21, 2024 from [https://www.researchgate.net/publication/290649667\\_Brain\\_Death\\_A\\_reappraisal?enrichId=rgreq-da4b0691812385d7bbe91820053dc135-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI5MDY0OTY2NztBUzo3ODY4NzQ1OTEzNTg5NzZAMTU2NDYxNjkzMk0Ng%3D%3D&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/290649667_Brain_Death_A_reappraisal?enrichId=rgreq-da4b0691812385d7bbe91820053dc135-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI5MDY0OTY2NztBUzo3ODY4NzQ1OTEzNTg5NzZAMTU2NDYxNjkzMk0Ng%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf)
- David Valentine. (2024). *Normal asleep EEG* [Figure]. Retrieved on March 20, 2024 from <https://www.learningeeg.com/normal-asleep>
- Hulusi Kececi & Yildiz Degirmenci. (2013). Two foreign language automatisms in complex partial seizures. *Epilepsy & Behavior Case Report*. 1(1), 7–9. Retrieved on March 25, 2024 from [https://www.researchgate.net/publication/257746336\\_Two\\_foreign\\_language\\_automatisms\\_in\\_complex\\_partial\\_seizures](https://www.researchgate.net/publication/257746336_Two_foreign_language_automatisms_in_complex_partial_seizures)

## บรรณานุกรม

- Jeffrey Thompson. (2017). *Brainwave cycles* [Image attached] [Facebook update]. Retrieved on March 21, 2024 from <https://www.facebook.com/photo?fbid=1064913553639936&set=a.431329673664997>
- Jeffrey W. (2016). *Electroencephalography (EEG): An introductory text and atlas of normal and abnormal findings in adults, children, and infants*. In National Center for Biotechnology Information (U.S.). Retrieved on March 25, 2024 from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390352/figure/f49/>
- Jeremy Moeller. (2018). *Small Sharp Spikes* [Video]. YouTube. Retrieved on March 22, 2024 from <https://www.youtube.com/watch?v=XyOv1RFT2ak>
- Nicholas J. (2016). *Intro to EEG* [Slides]. SlidePlayer. Retrieved on March 24, 2024 from <https://slideplayer.com/slide/13871707/>
- René A. Shellhaas Adina Iulia Soaita & Robert R Clancy. (2013). *Sensitivity of amplitude-integrated electroencephalography for neonatal seizure detection*. University of Pittsburgh, Pennsylvania. Retrieved on March 22, 2024 from [https://www.researchgate.net/figure/Electrode-placement-for-conventional-EEG-A-10-20-system-modified-for-neonates-B\\_fig1\\_5935821](https://www.researchgate.net/figure/Electrode-placement-for-conventional-EEG-A-10-20-system-modified-for-neonates-B_fig1_5935821)
- Roopchand Ps. (2012). *EEG in west syndrome* [Slides]. SlideShare. Retrieved on March 22, 2024 from <https://www.slideshare.net/roopchandps/we-st-syndrome-eeeg>
- Sachin Adukia. (2018). *Normal EEG* [Slides]. SlideShare. Retrieved on March 22, 2024 from <https://www.slideshare.net/coronary/normal-eeeg>
- Satoru & Hiroshi. (2015). Focal frontal epileptiform discharges in a patient with eyelid myoclonia and absence seizures. *Epilepsy & Behavior Case Report* [Figure]. Retrieved on March 22, 2024 from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4491640/>

## ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบฟอร์ม



**EEG REQUEST**      สิทธิการรักษา.....

**Pediatrics Department Faculty of Medicine**

**Burapha University**      EEG No. \_\_\_\_\_

ชื่อ-สกุล..... อายุ..... HN..... วันเดือนปีเกิด.....	ติดต่อผู้ปกครอง..... โทร.....
---	----------------------------------

**Clinical Diagnosis:** \_\_\_\_\_

**Age** \_\_\_\_\_ **of onset, Frequency of seizures** \_\_\_\_\_ **Last seizures** \_\_\_\_\_

**Seizures description:** \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> Generalized tonic clonic seizures <input type="checkbox"/> Generalized tonic seizures <input type="checkbox"/> Absence seizures- typical <input type="checkbox"/> Absence seizures- atypical <input type="checkbox"/> Atonic/astatic seizures <input type="checkbox"/> Myoclonic seizures <input type="checkbox"/> Epileptic spasms <input type="checkbox"/> Unclassified seizures <input type="checkbox"/> Encephalopathy <input type="checkbox"/> Cerebrovascular accident <input type="checkbox"/> CNS infection	<input type="checkbox"/> Simple partial seizures <input type="checkbox"/> Complex partial seizures <input type="checkbox"/> Partial seizures with secondarily generalized seizures <input type="checkbox"/> Paroxysmal events- questionable seizures <input type="checkbox"/> Paroxysmal movement disorders <input type="checkbox"/> Staring spells <input type="checkbox"/> Head trauma <input type="checkbox"/> Headache/Migraine <input type="checkbox"/> Neuropsychiatric disorders <input type="checkbox"/> Febrile seizures <input type="checkbox"/> Neonatal seizures (**ต้องระบุ GA _____ wks PMA _____ wks)
--	--

**History:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Present Anticonvulsant:**

<input type="checkbox"/> Phenobarbital	<input type="checkbox"/> Topiramate	<input type="checkbox"/> Clonazepam	<input type="checkbox"/> Gabapentin	<input type="checkbox"/> Ketogenic diet
<input type="checkbox"/> Phenytoin	<input type="checkbox"/> Levetiracetam	<input type="checkbox"/> Nitrazepam	<input type="checkbox"/> Pregabalin	<input type="checkbox"/> Peramppanel
<input type="checkbox"/> Carbamazepine	<input type="checkbox"/> Oxcarbazepine	<input type="checkbox"/> Clobazam	<input type="checkbox"/> Lacosamide	<input type="checkbox"/> Rufinamide
<input type="checkbox"/> Valproate	<input type="checkbox"/> Lamotrigine	<input type="checkbox"/> Vigabatrin	<input type="checkbox"/> Zonisamide	<input type="checkbox"/> Other _____
<input type="checkbox"/> None				

**Reason for EEG Request:**

<input type="checkbox"/> Rule out epilepsy	<input type="checkbox"/> Follow-up	<input type="checkbox"/> off anticonvulsant Medication
<input type="checkbox"/> Neuropsychiatric	<input type="checkbox"/> a-EEG	<input type="checkbox"/> Video-EEG monitoring
<input type="checkbox"/> Status epilepticus	<input type="checkbox"/> Comatose	<input type="checkbox"/> Brain death
<input type="checkbox"/> _____		

IBW.....kg; เตรียม Chloral hydrate (100 mg/ml) .....ml x 2 doses

**แพทย์ผู้ส่งตรวจ:**.....

**Date:**.....

---

**กรณีส่งตรวจจากนอกพร.ม.บูรพา (ผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะออกภายใน 4 สัปดาห์ หลังได้รับการตรวจ):**

ช่องทางการติดต่อขอรับผล  ผู้ปกครองมารับเองที่ OPD กุมารฯ วันที่ ..... เวลา .....

ส่งผลทาง e-mail\* ..... โทรติดต่อ.....

ภาพที่ 1 ใบคำส่งส่งตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG REQUEST)



### ข้อแนะนำก่อนตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

1. คืนก่อนที่จะมาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ให้ผู้ป่วยนอนตึกและตื่นเช้ากว่าปกติของเช้าวันที่มาทำการตรวจ
2. กรุณาสระผม (ใช้แค่แชมพูอย่างเดียว) ในเช้าวันที่จะมาตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
3. ให้อาหารหรือดื่มนมได้ตามปกติ ในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากเกินไป
4. กรุณามาตรงตามเวลานัดหมาย เพื่อเตรียมตัวก่อนได้รับการตรวจ โดยเฉพาะเด็กเล็กที่ไม่ให้ความร่วมมือจะต้องทำให้เด็กหลับก่อน
5. กรณีไม่สามารถมาตามนัดหมายได้หรือสอบถามรายละเอียดอื่นๆ กรุณาโทรติดต่อแผนกผู้ป่วยนอกกุมารฯ ในวันและเวลาราชการ

นัดตรวจวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

\*\*ถ้ามาไม่ตรงตามวันและเวลานัดหมายท่านอาจจะไม่ได้รับการตรวจในวันนี้\*\*

### ขั้นตอนการเข้ารับบริการ

- ☺ **กรณีผู้ป่วยที่เคยมีประวัติการรักษาที่รพ.บวรพายุ์เดิม**
1. นำใบนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ติดต่อกองเวระเบียน ชั้น 1 อาคารวิจัยทางการแพทย์
  2. รอรับเอกสารใบนำทาง ถึงเอกสารมายังห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง: ศูนย์กุมารเวช ชั้น 3 อาคารศรีนครินทร์
- ☺ **กรณีผู้ป่วยใหม่ ให้เตรียมเอกสารดังนี้ - บัตรประจำตัวประชาชน หรือ ใบสูติบัตร**  
- ใบนัดตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนี้ และ/หรือใบบันทึกข้อความ (ถ้ามี)
1. นำเอกสารดังกล่าวติดต่อกองเวระเบียนเพื่อทำบัตรประจำตัวผู้ป่วยใหม่และตรวจสอบการใช้สิทธิในการรักษา
  2. รอรับเอกสารใบนำทาง ถึงเอกสารมายังห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง: ศูนย์กุมารเวช ชั้น 3 อาคารศรีนครินทร์

รายการ	ราคา	รายการ	ราคา
Routine EEG	<input type="radio"/> 1,800.-	VDO EEG 4-8 hr./day	<input type="radio"/> 4,200.-
Prolonged Sleep Deprivation EEG	<input type="radio"/> 2,000.-	VDO EEG 24 hr./day	<input type="radio"/> 4,800.-

\*\*ไม่รวมค่าบริการทางการแพทย์ วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์และค่ายา



ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา สังกัด คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เลขที่ 169 ถนน ลพทาดบางแสน ตำบล แสนสุข อำเภอ เมืองชลบุรี จังหวัด ชลบุรี 20131

หมายเลขโทรศัพท์ 0-3839-4850-3, 0-3839-0324 ติดต่อ แผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวชศาสตร์ (OPD กุมารฯ)

PCT PED: Revised 05/2563

ภาพที่ 2 ใบคำสั่งส่งตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG REQUEST) ด้านหลัง

**TECHNICIAN'S OBSERVATIONS**

This a preliminary description by the person taking the recording for the convenience of the physician and NOT a final report.

NAME: ..... AGE..... SEX ..... DATE: .....

EEG # ..... HN: ..... WARD: .....

**1. STATE OF CONSCIOUSNESS:**

- Alert
- Drowsy
- Asleep
- Coma or Unconsciousness
- Sedated
- Drug.....Amount.....Route.....

**5. ACTIVATIONS:**

- Hyperventilation :
- Good  Moderate
- Poor  Not Done
- Photic Stimulation :
- Strobe
- Other Activation

**2. ATTITUDE TO TEST:**

- Co-operative
- Fairly co-operative
- Unco-operative

**6. MOVEMENTS:**

- Eye blinks
- Head
- Limbs

**3. EMOTIONAL STATE:**

- Calm
- Apprehensive
- Agitated
- Restless
- Tense

**7. WAS THE TEST PERFECTLY SATISFACTORY?**

**8. WHEN DID THE PATIENT LAST HAVE A SEIZURE?**

**9. WHEN DID THE PATIENT LAST HAVE A MEAL?**

**4. MEDICATION:**

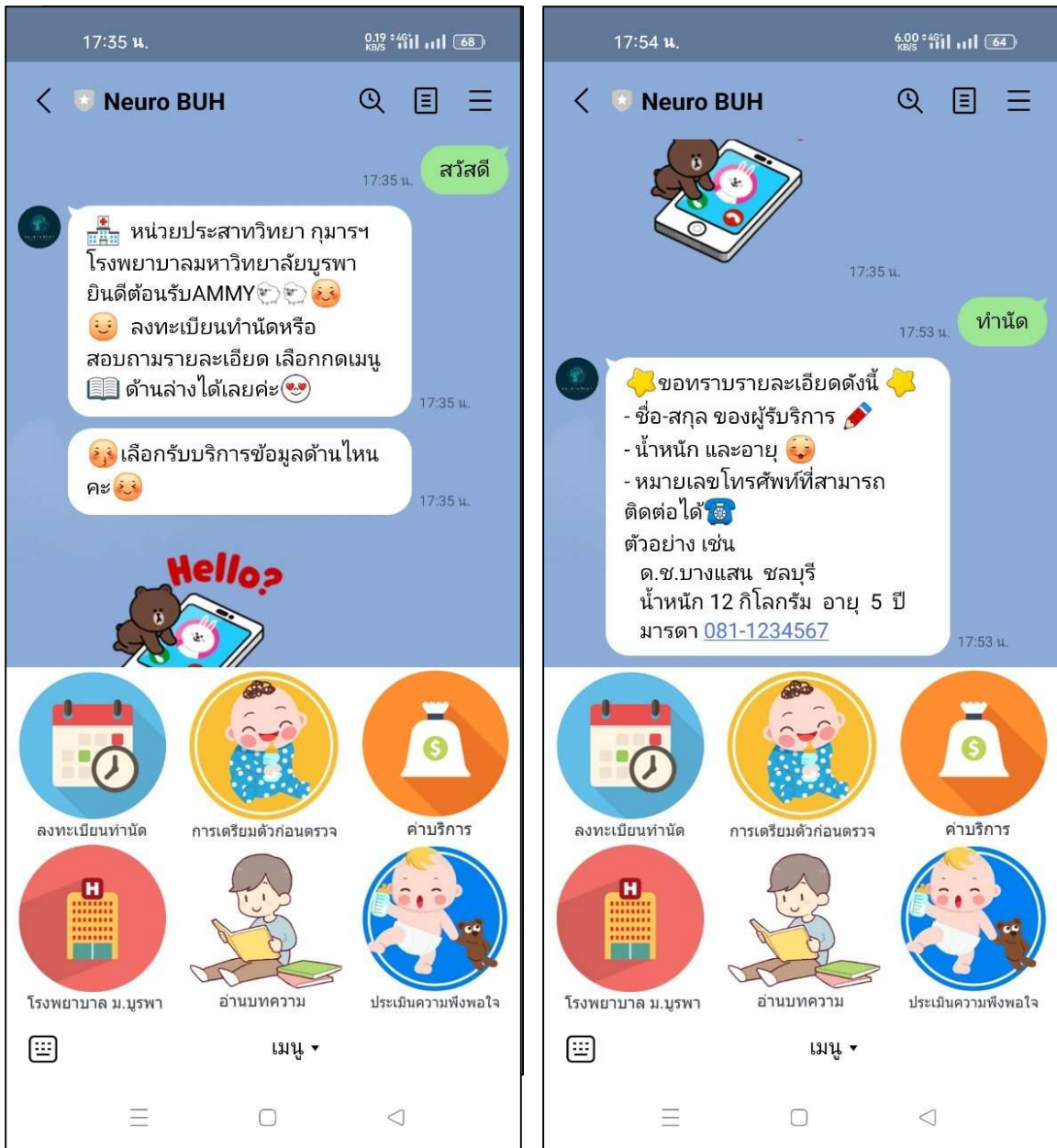
- No,  Yes.....

**IN THE OPINION OF THE TECHNICIAN DID THE REPORT INDICATE:**

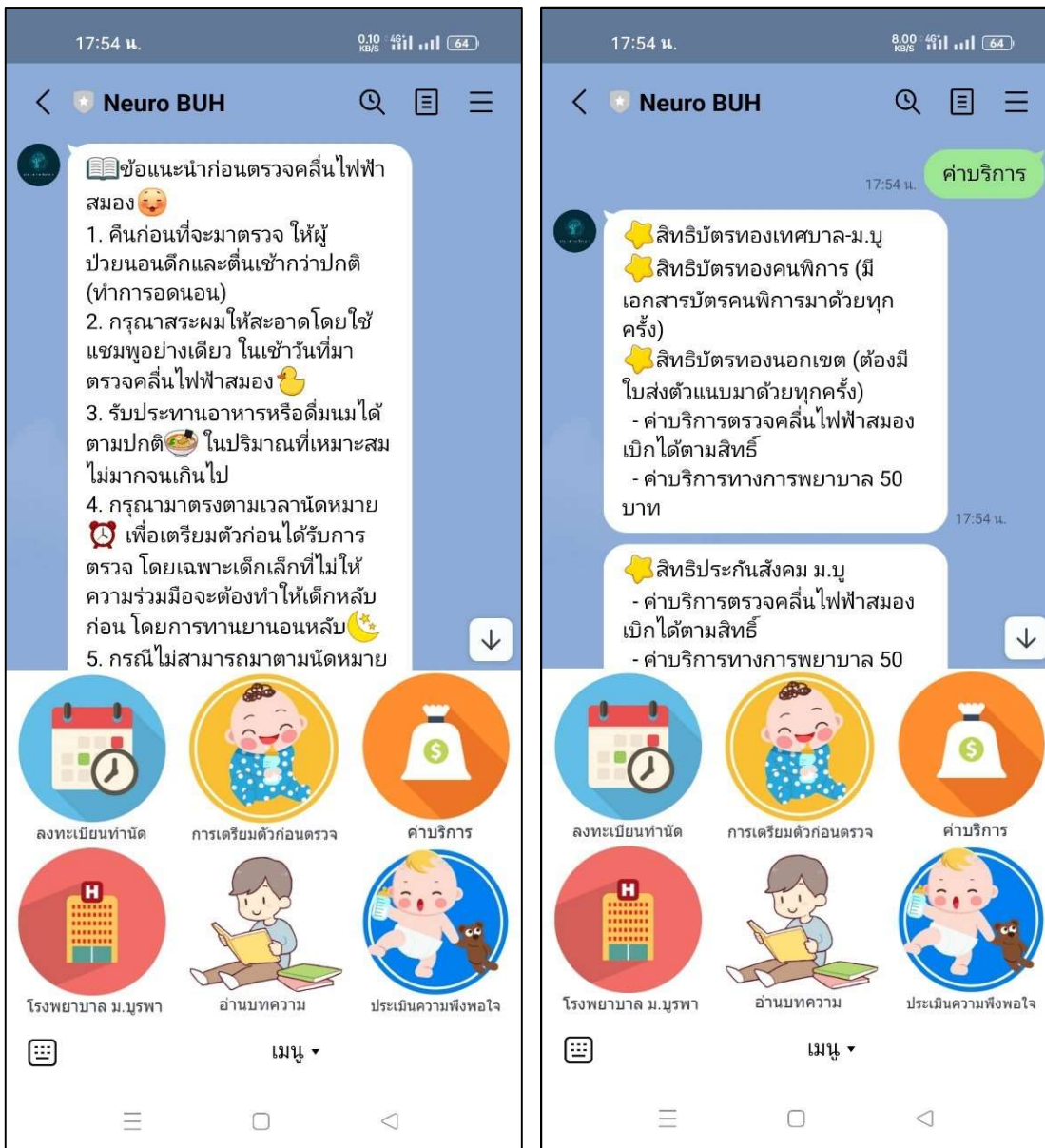
- 1. Normal
- 2. Diffusely Abnormal
- 3. Paroxysmal Abnormality
- 4. Focal Abnormality
- 5. Spike and Wave
- 6. Asymmetrical
- 7. Unstable over breathing response
- Spike  Slow Wave
- Typical  Atypical

**DESCRIPTION:**

SIGNED: .....  
(Technician)



ภาพที่ 4 การลงทะเบียนทำนัดของห้องตรวจไฟฟ้าสมองบน line official



ภาพที่ 5 การเตรียมตัวก่อนตรวจและค่าบริการตามสิทธิต่างๆในตรวจไฟฟ้าสมองบน line official

ภาคผนวก ข  
ประกาศนียบัตรการฝึกอบรม

ลำดับที่ 653



สถาบันประสาทวิทยา  
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข  
มอบวุฒิบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

นาย(จตุรภัทร) ตรีวิเศษ

เข้าร่วมอบรมหลักสูตร


เทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง รุ่นที่ 27


เลขรหัสหลักสูตร H007-L-63-C3-0001-1

วันที่ 2-13 มีนาคม พ.ศ.2563

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 7 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา สถาบันประสาทวิทยา

หน่วยคะแนนการศึกษาต่อเนื่องสาขาพยาบาลศาสตร์ 50 หน่วยคะแนน

  
(แพทย์หญิงทัศนีย์ ตันติฤทธิศักดิ์)  
หัวหน้ากลุ่มงานประสาทวิทยา

  
(นางสาวชัญฉัตร ประเสริฐทรง)  
รักษาการรองผู้อำนวยการด้านการพยาบาล

  
(นายแพทย์ธนิษฐ์ เวชชาภินันท์)  
ผู้อำนวยการสถาบันประสาทวิทยา

