

ผลลัพธ์การผ่าตัดของการใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในผู้ป่วยโรคลมชัก

*พรหมพงศ์ จันทน์เด่นแสง, *กฤษณพันธ์ บุญยะรัตเวช

*หน่วยประสาทศัลยศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ในผู้ป่วยโรคลมชักที่รักษาด้วยยาแล้วไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ อีกทั้งไม่สามารถตรวจหาจุดกำเนิดการชักผ่านการตรวจแบบ non-invasive ได้ การผ่าตัดรักษาโรคลมชักโดยอ้างอิงตำแหน่งจุดกำเนิดการชักจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองผ่านการใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกเป็นวิธีที่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมอาการชักของผู้ป่วย โดยในประเทศไทยยังมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวอยู่ไม่มากนัก ทางผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลลัพธ์การผ่าตัดของการใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในผู้ป่วยโรคลมชักเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ

วิธีดำเนินการวิจัย: ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคลมชักที่ได้รับการผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ย้อนหลัง ตั้งแต่ พฤษภาคม 2555 ถึง พฤษภาคม 2565 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ประวัติโรคลมชักและการรักษาก่อนที่จะผ่าตัด วิธีการและรายละเอียดการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัด อาการของโรคลมชักหลังผ่าตัด แล้วนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการผ่าตัดในการควบคุมอาการชักของผู้ป่วย

ผลลัพธ์: ผู้ป่วยจำนวน 30 ราย ได้รับการผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในช่วงเวลาดังกล่าว โดยแบ่งเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองเพียงอย่างเดียว 8 ราย (26.7%) ใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกเพียงอย่างเดียว 9 ราย (30.0%) และใส่อุปกรณ์ทั้งสองอย่าง 13 ราย (43.3%) ผู้ป่วยที่มีผลลัพธ์ของการผ่าตัดที่สามารถควบคุมอาการชักได้อย่างดี (Engel I) มีจำนวน 23 ราย (76.7%) และมีภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัด 4 ราย (13.3%)

สรุป: การผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองและ/หรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในผู้ป่วยโรคลมชักในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นการผ่าตัดที่มีผลลัพธ์ที่ดีในการควบคุมอาการชักของผู้ป่วย รวมถึงมีภาวะแทรกซ้อนต่ำ และมีผลลัพธ์ไม่แตกต่างจากงานวิจัยอื่นๆ

คำสำคัญ: การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง, การใส่แผ่นขั้วไฟฟ้า, ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึก, การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง, การควบคุมอาการชัก, โรคลมชัก, ผลลัพธ์

Abstract

Surgical outcomes related to invasive EEG monitoring with subdural grids or depth electrodes in epilepsy patients

Prompong Chandensang, M.D.*, Krishnapundha Bunyaratavej, M.D.*

*Neurosurgery Surgery Unit, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University Bangkok, Thailand.

Objectives: In drug-resistant epilepsy patients, who have uncertain epileptogenic foci from non-invasive investigation, resective surgery based on an invasive EEG-monitors performed with subdural grids (SDG) or depth electrodes/stereo-electroencephalography (DE/SEEG) is considered to be the best option towards achieving seizure-free state. Due to lack of such a study focusing on surgical outcomes in Thailand, the authors present those outcomes for comparison to other studies.

Methods: The authors collected data of patients who underwent invasive EEG monitoring from the database of King Chulalongkorn Memorial Hospital (KCMH) between May 2012 to May 2022. We collected basic characteristics, past history, present illness, treatment history, intraoperative findings, complication and seizure outcomes. Then, we compare our results to the other studies.

Results: Thirty patients were included. Eight patients (26.7%) underwent only SDG, 9 patients (30.0%) underwent only DE/SEEG, and 13 patients (43.3%) underwent both SDG and DE/SEEG. Engel I outcome was found in 23 patients (76.7%) and complications were found in 4 patients (13.3%).

Conclusion: Invasive EEG monitoring surgery in KCMH had good outcomes in seizure control and low complication rate. Furthermore, this result was similar to other studies.

Keywords: invasive EEG, subdural grid, depth electrode, stereo-electroencephalography, seizure, epilepsy, outcome

บทนำ (Introduction)

โรคลมชัก (epilepsy) เป็นโรคทางระบบประสาทที่พบได้บ่อยโรคหนึ่ง โดยมีความชุก (prevalence) ที่ร้อยละ 0.4-1 และอุบัติการณ์ (incidence) ที่ร้อยละ 0.4-1¹⁻³ ในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวพบว่าผู้ป่วยเฉลี่ยถึงร้อยละ 30 ที่รักษาด้วยยากันชักแล้ว ไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ดีเพียงพอ⁴⁻⁷ ทำให้การผ่าตัดเป็นวิธีการรักษาที่ดีที่สุดที่ทำให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมอาการของโรคได้ดีมากขึ้น⁸

การผ่าตัดผู้ป่วยโรคลมชักให้ได้ประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับการระบุตำแหน่งของจุดกำเนิดการชักในสมองที่แม่นยำก่อนการผ่าตัด ซึ่งในผู้ป่วยส่วน

ใหญ่นั้น สามารถระบุจุดกำเนิดการชักในสมองได้ผ่านวิธี non-invasive ได้แก่ ประวัติและการตรวจร่างกาย, การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (electroencephalography, EEG), การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองประกอบภาพวิดีโอ (video EEG monitoring) และการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสมอง (magnetic resonance imaging, MRI) ถึงอย่างไรก็ตามจากวิธีการทั้งหมดที่กล่าวมานั้น ในบางครั้งก็ยังไม่สามารถระบุจุดกำเนิดการชักที่แน่นอนได้ จึงมีผู้ป่วยอีกกลุ่มหนึ่งที่จำเป็นต้องส่งตรวจเพิ่มเติม เพื่อที่จะสามารถระบุจุดกำเนิดการชักที่แม่นยำได้

การผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้า

สมอง (invasive electroencephalography monitoring, iEEG) เป็นวิธีการผ่าตัดที่ใช้ระบุตำแหน่งของจุดกำเนิดการชักในสมองที่แม่นยำมากขึ้น ซึ่งจะได้ประโยชน์อย่างมากในผู้ป่วยที่ตรวจหาจุดกำเนิดการชักโดยวิธีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแล้วแต่ยังได้ข้อมูลที่ไม่ชัดเจน^{10,11} จากข้อมูลการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อหาจุดกำเนิดการชักนั้น มีผู้ป่วยร้อยละ 77-96 ที่พบจุดกำเนิดการชักและได้รับการผ่าตัดต่อเนื่องเพื่อรักษาโรคลมชัก และในกลุ่มนี้มีผู้ป่วยร้อยละ 34-63 ที่ไม่มีอาการชักอีกเลยหลังจากผ่าตัด¹⁰⁻¹²

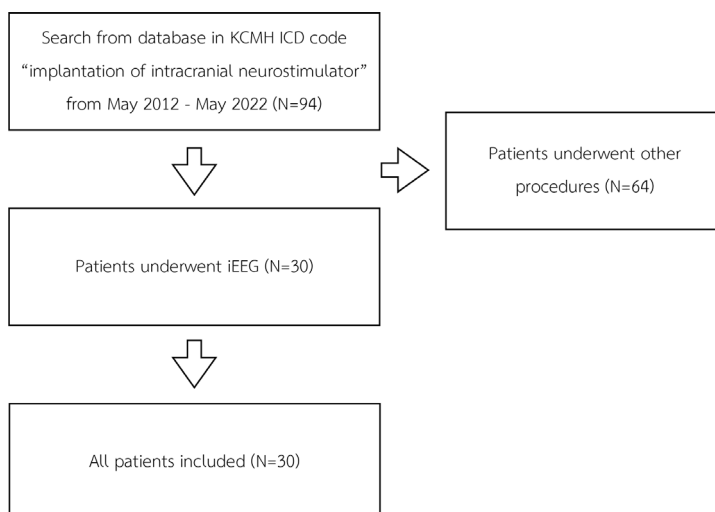
ในปัจจุบันการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มีอยู่ 2 วิธีหลัก ได้แก่ การผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมอง (subdural grid electrodes, SDG) และการผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึก (depth electrodes, DE or stereo-electroencephalography, SEEG) ซึ่งทั้งสองวิธีมีข้อบ่งชี้ ข้อดี ข้อเสียที่แตกต่างกัน โดยเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้งสองวิธีร่วมกัน ขึ้นอยู่กับผู้ป่วยแต่ละคน⁸

ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้เริ่มทำการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมาเป็นเวลานานและทำอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยทำการผ่าตัดทั้ง 2 วิธีหลักคือ การผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองและการ

ผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึก เนื่องจากยังไม่เคยมีการศึกษาถึงผลลัพธ์จากการผ่าตัดผู้ป่วยกลุ่มนี้ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และในประเทศไทยยังพบว่าการรายงานผลลัพธ์จากการผ่าตัดในผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีน้อย จึงเป็นที่มาของผู้ทำวิจัยในการทำงานวิจัยนี้ โดยทางผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลลัพธ์การผ่าตัดของการใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกในผู้ป่วยโรคลมชักเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ

วัสดุและวิธีการ (Materials and Methods)

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ retrospective study เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลผู้ป่วยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยค้นหาจาก ICD code “implantation of intracranial neurostimulator” ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2555 ถึง 31 พฤษภาคม 2565 ได้ผู้ป่วยมาทั้งหมด 94 ราย โดยมีผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก คือ ได้รับการผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมอง (SDG) และ/หรือการผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึก (DE or SEEG) จึงเหลือผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยจำนวน 30 ราย (รูปภาพที่ 1) งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 1 แผนผังการคัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการผ่าตัด การผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองทั้ง 2 วิธีในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์นั้น จะผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้ผ่านการตรวจคลื่นไฟฟ้าในสมองและตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสมองมาแล้ว และไม่สามารถระบุตำแหน่งของจุดกำเนิดการชักที่แน่นอนได้

การวางแผนการผ่าตัดนั้น จะวางแผนร่วมกับทีมอายุรแพทย์ระบบประสาทเฉพาะทางด้านโรคลมชักเพื่อระบุตำแหน่งที่สงสัยว่าจะเป็นจุดกำเนิดการชักว่าอยู่บริเวณใด ควรเลือกผ่าตัดวิธีใด ชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ที่ใส่ และตำแหน่งของอุปกรณ์ควรวางอย่างไร จึงจะเหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละรายมากกว่ากัน

การผ่าตัดจะใช้วิธีดมยาสลบให้ผู้ป่วยหลับ (general anesthesia) แล้วจึงใส่ SDG และ/หรือ DE/SEEG ตามแผนที่วางไว้ก่อนผ่าตัด โดยใช้โปรแกรมนำวิถี (navigation system) ช่วยในการผ่าตัดกรณีต้องใส่ DE/SEEG หลังจากใส่อุปกรณ์เสร็จแล้ว จะทำการตรวจสอบตำแหน่งของอุปกรณ์ผ่านการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองที่สามารถตรวจได้จากอุปกรณ์ที่ใส่ไว้ ก่อนที่จะเย็บปิดแผล หลังจากผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเสร็จแล้วผู้ป่วยจะถูกส่งตัวไปสังเกตอาการที่หอผู้ป่วยวิกฤต (intensive care unit) เป็นเวลา 1 คืน แล้วจึงย้ายไปเฝ้าดูคลื่นไฟฟ้าสมองต่อที่หอผู้ป่วยทั่วไป หลังจากเฝ้าดูคลื่นไฟฟ้าสมองและอาการชักของผู้ป่วยเป็นระยะเวลาหนึ่งจนได้ข้อมูลที่มากเพียงพอ ทางประสาทศัลยแพทย์และอายุรแพทย์ระบบประสาทเฉพาะทางด้านโรคลมชักจะประชุมกันเพื่อหาข้อสรุปว่าจุดกำเนิดการชักอยู่ที่ตำแหน่งใด การรักษาในลำดับต่อไปควรทำการผ่าตัดหรือไม่ และถ้าต้องผ่าตัดควรจะทำอย่างไร เพื่อให้ได้ประโยชน์กับผู้ป่วยในรายนั้นๆมากที่สุด

การเก็บข้อมูล

ผู้ป่วยทุกคนจะถูกเก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ, อายุ,

วันที่เข้ารับการผ่าตัด, อายุที่เริ่มมีอาการชักครั้งแรก, ปริมาณยากันชักที่ใช้ก่อนผ่าตัด, ตำแหน่งของจุดกำเนิดการชัก, วิธีในการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง, ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด, วินิจฉัยโรค, รายละเอียดการผ่าตัดอื่นๆหลังทำ iEEG และผลแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด

นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลการตรวจติดตามอาการหลังผ่าตัด โดยเก็บข้อมูลที่ 6 เดือนหลังผ่าตัดและการตรวจติดตามครั้งล่าสุดที่มีบันทึกไว้ ซึ่งข้อมูลที่ถูกเก็บ ได้แก่ ลักษณะและความถี่ในการชักของผู้ป่วย, ปริมาณยากันชักที่ใช้ และอาการของภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นหลังผ่าตัด

สำหรับผลลัพธ์ที่สนใจของการศึกษานี้ คือ 1. อาการชักของผู้ป่วย จะดูผลลัพธ์ที่ 6 เดือนหลังผ่าตัดและที่การตรวจติดตามครั้งล่าสุด โดยจะรายงานเป็น Engel classification 2. จำนวนยากันชักที่ใช้ โดยจะเปรียบเทียบระหว่างก่อนผ่าตัด, 6 เดือนหลังผ่าตัด และที่การตรวจติดตามครั้งล่าสุด 3. ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัด โดยจะนับเฉพาะ major complication คือภาวะแทรกซ้อนที่ทำให้เกิดความพิการถาวร (permanent deficit) หรือทำให้ต้องทำการผ่าตัดรักษา (resurgery) การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ, ตำแหน่งของจุดกำเนิดการชัก, วิธีในการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง, ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด, วินิจฉัยโรค, รายละเอียดการผ่าตัดอื่นๆหลังทำ iEEG, Engel classification และผลแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด แสดงผลเป็นจำนวนหรือเปอร์เซ็นต์ รวมถึงข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ อายุ, อายุที่เริ่มมีอาการชักครั้งแรก และปริมาณยากันชัก ค่ากลางจะแสดงผลเป็น Mean $\pm$ SD สำหรับข้อมูลที่เป็น normal distribution และจะแสดงผลเป็น Median (IQR or Q1 - Q3) สำหรับข้อมูลที่ไม่เป็น normal distribution และสุดท้ายนำข้อมูลผลลัพธ์ของการผ่าตัดในการควบคุมอาการชักเป็น Engel classification และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัด มาเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ

ผลการวิจัย (Results)

จากจำนวนผู้ป่วย 30 รายที่เข้าร่วมในงานวิจัยครั้งนี้ มีผู้ชาย 18 ราย ผู้หญิง 12 ราย อายุเฉลี่ย 25.3 ± 13.7 ปี ได้รับการผ่าตัดใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมอง (SDG) เพียงอย่างเดียว 8 ราย (26.7%) ผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึก (DE or SEEG) เพียงอย่างเดียว 9 ราย (30.0%) และผ่าตัดทั้งสองวิธี 13 ราย (43.3%) มีระยะเวลาตรวจติดตามการรักษาเฉลี่ย (Mean follow up time) 55.9 ± 29.7 เดือน มีผู้ป่วยที่ตรวจติดตามการรักษาสั้นที่สุด 6 เดือน และนานที่สุด 10 ปี

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (iEEG) ที่พบบ่อยที่สุด คือการที่ข้อมูลจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองไม่ชัดเจนหรือไม่สัมพันธ์กันกับข้อมูลอื่นๆ (ambiguous/discordant EEG) ผู้ป่วยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณยากันชักที่ใช้ก่อนผ่าตัดที่ 4.0 ชนิด (ตารางที่ 1)

ข้อมูลจากการผ่าตัดพบว่าหลังจากผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว มีผู้ป่วย 29 ราย (96.7%) ที่ได้รับการผ่าตัด resective surgery และ 1 ราย (3.3%) ที่ผ่าตัด disconnection surgery โดยในกลุ่มที่ผ่าตัด resective surgery นั้น มีผู้ป่วยจำนวน 24 ราย (82.8%) ที่สามารถผ่าตัดเอาจุดกำเนิดการชักออกได้หมดตามที่ต้องการ (ตารางที่ 2)

ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นหลังการผ่าตัดที่พบได้บ่อย เช่น อาการแขนขาอ่อนแรงครึ่งซีก (hemiparesis), ลานสายตาแคบลง (visual field defect), ภาวะติดเชื้อในเยื่อหุ้มสมอง เป็นต้น มีผู้ป่วยจำนวน 2 รายที่มีความพิการถาวรหลังได้รับการผ่าตัด รายแรกมีอาการหน้าเบี้ยวด้านซ้ายเล็กน้อย (mild left facial paresis) และรายที่สองมีลานสายตาแคบลงแบบ Left homonymous inferior quadrantanopia นอกจากนี้มีผู้ป่วยจำนวน 3 ราย ที่ต้องผ่าตัดซ้ำ (resurgery)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลโรคลมชักของผู้ป่วย

	N (%)
Total patient	30
Sex	
Male	18 (60.0)
Female	12 (40.0)
Age at surgery (yr), Mean±SD	25.3 (±13.7)
Location of EZ	
Hemisphere	
Right	11 (36.7)
Left	19 (63.3)
Lobe	
Frontal	16 (53.3)
Temporal	15 (50.0)
Parietal	3 (10.0)
Occipital	0 (0)
Insula	2 (6.7)
Not seen	1 (3.3)
Unilobar	24 (80.0)
Bilobar	3 (10.0)
Trilobar	2 (6.7)
Eloquent	
Yes	6 (20.0)
No	23 (76.7)
Invasive EEG Method	
SDG (alone)	8 (26.7)
DE/SEEG (alone)	9 (30.0)
Combined	13 (43.3)
Side	
Right (only)	10 (33.3)
Left (only)	16 (53.3)
Both	4 (13.3)
Indication	
Ambiguous/Discordant	15 (50.0)
Dual pathology	3 (10.0)
Non lesional	4 (13.3)
Epileptogenic beyond focal lesion	7 (23.3)
Duration of seizure (yr), Mean±SD	14.1 (±10.0)
Number of AED, Med (Q1-Q3)	4.0 (3.0-5.0)
2	4 (13.3)
3	7 (23.3)
4	10 (33.3)
5	6 (20.0)
6	3 (10.0)
Pathological diagnosis	
HS	6 (20.0)
MCD	13 (43.3)
Tumor	7 (23.3)
Gliosis	3 (10.0)
Other	1 (3.3)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการผ่าตัดและภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย

	N (%)
Number of electrodes (only DE/SEEG), Mean (min-max), N=22	5.8 (2-15)
N = 30	
Time to resection (days), Med (IQR)	13 (13)
Surgery (after invasive EEG)	
Resection	29 (96.7)
Complete	24 (82.8)
Incomplete	5 (17.2)
Disconnection	1 (3.3)
Complication	
Resurgery	3 (10.0)
Hemiparesis and/or facial paresis	6 (20.0)
Visual field defect	6 (20.0)
Infection	
Surgical site infection	2 (6.7)
Brain abscess	1 (3.3)
Meningitis	3 (10.0)
Other	2 (6.7)
Permanent deficit	2 (6.7)
Major complication	4 (13.3)
EEG = electroencephalogram	
DE = depth electrodes	
SEEG = stereoelectroencephalography	

EZ = epileptogenic zone, EEG = electroencephalogram,

SDG = subdural grids, DE = depth electrodes,

SEEG = stereoelectroencephalography,

AED = antiepileptic drugs, HS = hippocampal sclerosis,

MCD = malformations of cortical development

นอกเหนือจากผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองและผ่าตัดเพื่อรักษาโรคลมชัก (definite surgery) ซึ่งมีผู้ป่วย 1 รายที่มีทั้งความพิการถาวรหลังผ่าตัดและได้รับการผ่าตัดซ้ำ ทำให้มีผู้ป่วยจำนวน 4 ราย (13.3%) ที่มี major complication (ตารางที่ 3) ผู้ป่วย 3 รายที่ได้รับการผ่าตัดซ้ำ มี 2 รายที่เกิดจากตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ใส่อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ดี ทำให้ไม่สามารถตรวจคลื่นไฟฟ้าในสมองได้ตามที่ต้องการ ส่วนอีก 1 รายมีปัญหาเรื่องฝีในสมองที่ตรวจพบหลังจากผ่าตัดไปแล้ว 6 สัปดาห์ทำให้ต้องผ่าตัดซ้ำเพื่อเอาฝีหนองและกะโหลก

ศีรษะส่วนที่ติดเชื้อมาก (ตารางที่ 4) ผู้ป่วยทั้งหมดมีการตรวจติดตามหลังผ่าตัดเฉลี่ยที่ 55.9 ± 29.7 เดือน (ตารางที่ 5) สำหรับผลลัพธ์จากการผ่าตัดในเรื่องการควบคุมอาการชักที่ 6 เดือนหลังผ่าตัด พบว่ามีผู้ป่วยที่จัดอยู่ใน Engel classification type I จำนวน 23 ราย (76.7%) และที่การตรวจติดตามครั้งล่าสุดจำนวน 21 ราย (70.0%) (รูปภาพที่ 2) นอกจากนี้จะพบว่าปริมาณยากันชักที่ใช้ในผู้ป่วยที่การตรวจติดตามครั้งล่าสุดลดลงจากก่อนผ่าตัดเหลือ 3.0 ชนิด (รูปภาพที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลภาวะแทรกซ้อนและผลลัพธ์หลังการรักษาจำแนกตามผู้ป่วยแต่ละราย

No.	Complication	Outcome
1	Rt hemiparesis grade 4	full recovery in 2 months
2	Rt homonymous superior quadrantanopia	full recovery in 1 year
3	Rt hemiparesis grade 4 + Rt facial paresis	full recovery in 1 month
4	Lt upper extremity weakness grade 4 Lt facial paresis	full recovery in 4 months mild deficit (at 8 months post-operatively)
5	Rt hemiparesis grade 4	full recovery in 3 weeks
6	Pneumonia (at POD5)	treated with antibiotics then resolved
7	UTI with sepsis (at POD3)	treated with antibiotics then resolved
8	Rt hemiparesis grade 4	full recovery in 3 months
9	Surgical site infection	debridement and resuture bedside + antibiotics
10	Rt homonymous superior quadrantanopia	full recovery in 6 months
11	Lt facial paresis	full recovery in 2 weeks
12	Rt homonymous superior quadrantanopia Bacterial meningitis	full recovery in 2 months treated with antibiotics for 2 weeks
13	Lt homonymous superior quadrantanopia	full recovery in 1 month
14	SSI + Brain abscess (after surgery 6 weeks) Lt homonymous inferior quadrantanopia	resurgery for excision abscess + debridement + remove bone flap Permanent deficit
15	Bacterial meningitis Rt homonymous superior quadrantanopia	treated with antibiotics for 2 weeks No data

ตารางที่ 4 ข้อมูลผู้ป่วยทั้ง 3 ราย ที่ได้รับการผ่าตัดซ้ำ (re-surgery)

No.	Operation	Reason of resurgery
1	case S/P Rt SDG + DE Re-Rt craniotomy with checking SDG position (6 d after 1st operation)	malposition of SDG
2	case S/P Rt SDG + DE Re-Rt craniotomy with checking electrode (7 d after 1st operation)	malposition of 1 DE
3	case S/P Rt SDG + DE S/P Re-Rt craniotomy with excision epileptogenic foci with intraop ECoG	brain abscess + infected bone flap

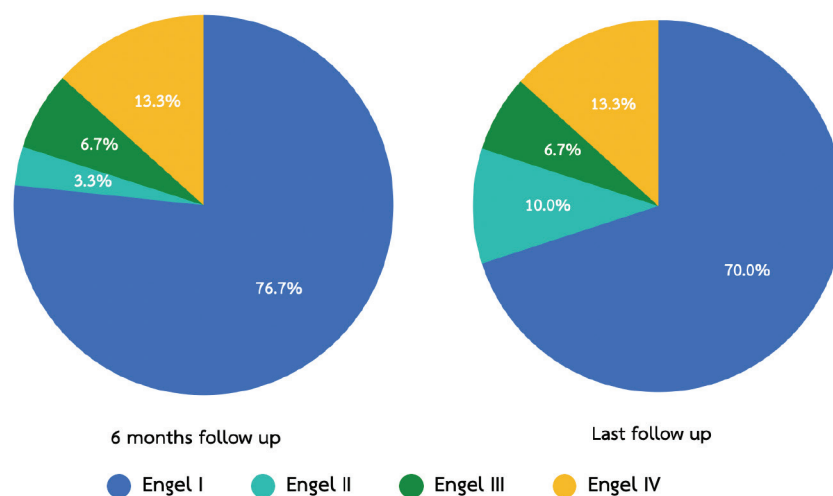
Re-surgery for excision abscess + DB + remove bone flap (6 wk after 2nd operation)

Rt=right, Lt=left, S/P=status post, SDG=subdural grids, DE=depth electrodes, ECoG=electrocorticography, DB= debridement

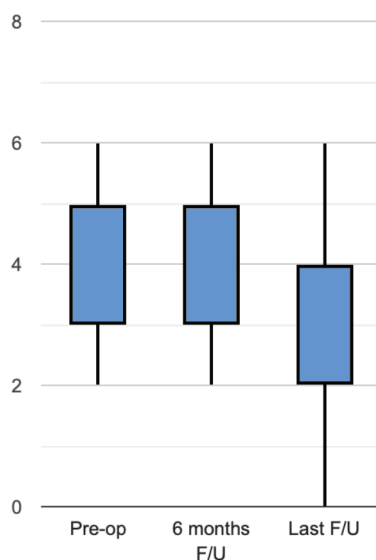
ตารางที่ 5 ผลลัพธ์การผ่าตัดที่ 6 เดือนหลังผ่าตัดและที่การตรวจติดตามครั้งสุดท้าย

	At 6 months follow up	At last follow up
Number of AED, Med (Q1-Q3)	4.0 (3.0-5.0)	3.0 (2.0-4.0)
Engel classification		
I	23 (76.7)	21 (70.0)
II	1 (3.3)	3 (10.0)
III	2 (6.7)	2 (6.7)
IV	4 (13.3)	4 (13.3)

Mean last follow up time 55.9 ± 29.7 months



รูปภาพที่ 2 ผลลัพธ์การผ่าตัดในการควบคุมอาการชัก จำแนกในระบบ Engel classification



รูปภาพที่ 3 Box plot เปรียบเทียบปริมาณยาชักของผู้ป่วย

วิจารณ์ (Discussion)

จากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยทั้ง 30 ราย ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคลมชักที่ไม่สามารถรักษาด้วยการผ่าตัดได้เนื่องจากมีข้อมูลเกี่ยวกับจุดกำเนิดการชักไม่เพียงพอหลังได้รับการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองแล้ว ทำให้ทีมแพทย์ได้รับข้อมูลมากขึ้นเกี่ยวกับจุดกำเนิดการชัก ส่งผลให้ผู้ป่วยทุกรายในการศึกษานี้ ได้รับการผ่าตัดเพื่อรักษาโรคลมชักในลำดับต่อมา โดยการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทศัลยแพทย์และอายุรแพทย์ระบบประสาทเฉพาะทางด้านโรคลมชักมีส่วนสำคัญอย่างมากที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับประโยชน์จาก

การผ่าตัดนี้ เริ่มตั้งแต่การแปลผลตรวจจาก ประวัติ, ตรวจร่างกาย, EEG, Video EEG monitoring และ MRI เพื่อหาบริเวณที่สงสัยว่าเป็นจุดกำเนิดการชัก นำไปสู่การวางแผนการผ่าตัดว่าจะต้องเลือกอุปกรณ์ชนิดใดจำนวนเท่าไร และตำแหน่งที่ต้องใส่อุปกรณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุดจากการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง หลังจากนั้นจึงต้องแปลผลคลื่นไฟฟ้าสมองเพื่อระบุตำแหน่งของจุดกำเนิดการชัก และวางแผนการผ่าตัดรักษาโรคลมชักในลำดับต่อมาจากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่จัดอยู่ใน Engel classification I จำนวน 23 ราย (76.7%) ที่ 6 เดือนหลังผ่าตัด และ 21 ราย (70.0%) ที่การตรวจติดตามครั้งสุดท้าย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆก่อนหน้านี้จะพบว่าผู้ป่วยที่จัดอยู่ใน Engel classification type I ประมาณร้อยละ 47.0-64.7¹³⁻¹⁷ โดยสาเหตุที่งานวิจัยนี้มีผลลัพธ์ที่ดีกว่าค่าเฉลี่ยทั่วไป ทางผู้วิจัยของจำแนกออกเป็น 2 สาเหตุหลัก ได้แก่ 1) ผู้ป่วยในงานวิจัยเป็นผู้ป่วยที่มีรอยโรคอยู่ที่สมองกลีบขมับ (temporal lobe) จำนวน 15 ราย (50.0%) ซึ่งเป็นปริมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด และเป็นตำแหน่งที่มีการพยากรณ์โรคดีกว่าตำแหน่งอื่นๆ และ 2) ผู้ป่วยในงานวิจัยมีอัตราการผ่าตัด resection ที่สูงกว่างานวิจัยอื่นๆ โดยมีผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด resection จำนวน 29 ราย (96.7%) ซึ่งการผ่าตัด resection มีผลลัพธ์ในการควบคุมอาการชักหลังผ่าตัดดีที่สุดเมื่อเทียบกับการผ่าตัดชนิดอื่นๆ

ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดของผู้ป่วยในงานวิจัยนี้พบว่าผู้ป่วยจำนวน 3 รายที่ต้องผ่าตัดซ้ำ 1 ใน 3 รายตรวจพบมีความพิการถาวร คือมีลานสายตาผิดปกติแบบ Left homonymous inferior quadrantanopia นอกจากนี้ยังมีผู้ป่วยอีก 1 รายที่มีความพิการถาวร คือมี mild Left facial paresis ทำให้รายงานวิจัยนี้มีผู้ป่วยที่มี major complication จำนวน 4 ราย (13.3%) ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ก่อนหน้านี้จะพบว่ามี

ภาวะแทรกซ้อนอยู่ในช่วงร้อยละ 4.6-25.0¹³⁻¹⁴ (ตารางที่ 5) นอกจากนี้ภาวะติดเชื้อมีพบในการศึกษานี้ พบว่ามีการติดเชื้อที่แผลผ่าตัด 2 ราย (6.7%) เยื่อหุ้มสมองอักเสบติดเชื้อ 3 ราย (10.0%) และฝีในสมอง 1 ราย (3.3%) ซึ่งการที่พบภาวะติดเชื้อหลังการผ่าตัดมากกว่าปกติ เนื่องมาจากการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น หลังผ่าตัดแล้วผู้ป่วยจะต้องคาอุปกรณ์เอาไว้เพื่อบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองเฉลี่ย 13 วัน ก่อนที่จะไปผ่าตัดอีกครั้งเพื่อเอาอุปกรณ์ออก ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ภาวะติดเชื้อในผู้ป่วยกลุ่มนี้พบได้มากกว่าปกติ แต่ถึงอย่างไรก็ตามภาวะติดเชื้อที่พบสามารถรักษาได้ด้วยยาฆ่าเชื้อ และไม่มีผลระยะยาวต่อผู้ป่วย จึงสรุปได้ว่าการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการผ่าตัดที่ปลอดภัย

ในส่วนของคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยใช้พบว่ามีความย่ำแย่ (Median) ก่อนผ่าตัดอยู่ที่ 4.0 หลังผ่าตัด 6 เดือน 4.0 และที่การตรวจติดตามครั้งสุดท้ายมีค่าลดลงเหลือ 3.0 โดยสาเหตุในช่วงแรกหลังผ่าตัดยังมีปริมาณยาเกินขนาดพอๆเดิมกับก่อนผ่าตัดสามารถอธิบายได้จากอาการที่แพทย์มักจะยังให้ผู้ป่วยได้รับยาปริมาณเดิมไปก่อนในช่วง 1-2 ปีแรกหลังผ่าตัด แล้วจึงเริ่มปรับลดยาในกรณีที่ผู้ป่วยสามารถคุมอาการชักได้ดี

สำหรับข้อเสียของการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมองเพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น คือผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้นเมื่อเทียบกับการผ่าตัดรักษาโรคลมชักปกติ โดยมีระยะเวลาอนโรพยาบาลที่นานกว่าการผ่าตัดปกติประมาณ 1-2 สัปดาห์ ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการรักษาที่แพงกว่า และอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ SDG, DE และ SEEG ยังมีราคาแพงอีกด้วย

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยในงานวิจัยมีจำนวนน้อย, การเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยย้อนหลังนานที่สุด 10 ปี ทำให้มีข้อมูลบางส่วนไม่สามารถเก็บได้ครบตามที่ต้องการ และระยะเวลาที่

ใช้แปลผลเรื่องผลลัพธ์ในการรักษาโรคลมชักที่ 6 เดือน หลังผ่าตัด ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1-2 ปี จึงอาจทำให้การศึกษานี้มีผลลัพธ์ที่ดีกว่าค่าเฉลี่ยทั่วไป

สรุป (Conclusion)

จากงานวิจัยนี้พบว่าการผ่าตัดใส่อุปกรณ์ในสมอง เพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (iEEG) ในโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ มีผลลัพธ์การผ่าตัดที่ดีใกล้เคียงกับงานวิจัยอื่นๆ และมีภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัดต่ำ สรุปได้ว่าในผู้ป่วยโรคลมชักที่รักษาด้วยยาแล้วไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ การผ่าตัดรักษาโรคลมชักโดยอ้าวงตำแหน่งจุดกำเนิดการชักจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองผ่านการใส่แผ่นขั้วไฟฟ้าในสมองหรือการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองระดับลึกเป็นวิธีที่มีผลลัพธ์ที่ดีและปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

- Bell GS, Sander JW. The epidemiology of epilepsy: the size of the problem. *Seizure* 2001;10:306-16.
- Ekman M, Forsgren L. Economic evidence in epilepsy: a review. *Eur J Health Econ* 2004;5:36-42.
- Strzelczyk A, Reese JP, Dodel R, Hamer HM. Cost of epilepsy: a systematic review. *Pharmacoeconomics* 2008;26:463-76.
- Banerjee PN, Filippi D, Allen Hauser W. The descriptive epidemiology of epilepsy-a review. *Epilepsy Res* 2009;85:31-45.
- Marson A, Jacoby A, Johnson A, Kim L, Gamble C, Chadwick D. Immediate versus deferred anti-epileptic drug treatment for early epilepsy and single seizures: a randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2007-13.
- Mula M, Cock HR. More than seizures: improving the lives of people with refractory epilepsy. *Eur J Neurol* 2015;22:24-30.
- Remy S, Beck H. Molecular and cellular mechanisms of pharmacoresistance in epilepsy. *Brain* 2006;129:18-35.
- Taussig D, Montavont A, Isnard J. Invasive EEG explorations. *Neurophysiol Clin* 2015;45:113-9.
- Sperling MR, Shewmon DA. General principles for presurgical evaluation. In: Engel, J.J., Pedley, T.A. (Eds.), *Epilepsy: A Comprehensive Textbook*. Lippincott-Raven, Philadelphia; 1997. p. 1697-1705.
- Enatsu R, Bulacio J, Najm I, Wyllie E, So NK, Nair DR, Foldvary-Schaefer N, Bingaman W, Gonzalez-Martinez J. Combining stereo-electroencephalography and subdural electrodes in the diagnosis and treatment of medically intractable epilepsy. *J Clin Neurosci* 2014;21:1441-5.
- Delev D, Send K, Malter M, Ormond DR, Parpaley Y, von Lehe M, Schramm J, Grote A. Role of subdural interhemispheric electrodes in presurgical evaluation of epilepsy patients. *World Neurosurg* 2015;84:1719.e1-1725.e1.
- Mehta AD, Labar D, Dean A, Harden C, Hosain S, Pak J, Marks D, Schwartz TH. Frameless stereotactic placement of depth electrodes in epilepsy surgery. *J Neurosurg* 2005;102:1040-5.
- Yang M, Ma Y, Li W, Shi X, Hou Z, An N, Zhang C, Liu L, Yang H, Zhang D, Yang Q, Liu S. A Retrospective Analysis of Stereoelectroencephalography and Subdural Electroencephalography for Preoperative Evaluation of Intractable Epilepsy. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2017;95(1):13-20. doi: 10.1159/000453275. Epub 2017 Jan 14. Erratum in: *Stereotact Funct Neurosurg*. 2017;95(1):69.
- MacDougall KW, Burneo JG, McLachlan RS, Steven DA. Outcome of epilepsy surgery in patients investigated with subdural electrodes. *Epilepsy Res*. 2009 Aug;85(2-3):235-42.
- Gonzalez-Martinez J, Mullin J, Vadera S, Bulacio J, Hughes G, Jones S, Enatsu R, Najm I. Stereotactic placement of depth electrodes in medically intractable epilepsy. *J Neurosurg*. 2014 Mar;120(3):639-44.

-
16. Dzhafarov VM, Guzeeva AS, Amelina EV, et al. [Invasive EEG for temporal lobe epilepsy: selection of technique]. Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N. N. Burdenko. 2021 ;85(5):23-9.
 17. Toth M, Papp KS, Gede N, Farkas K, Kovacs S, Isnard J, Hagiwara K, Gyimesi C, Kuperczko D, Doczi T, Janszky J. Surgical outcomes related to invasive EEG monitoring with subdural grids or depth electrodes in adults: A systematic review and meta-analysis. Seizure. 2019 Aug;70:12-9.