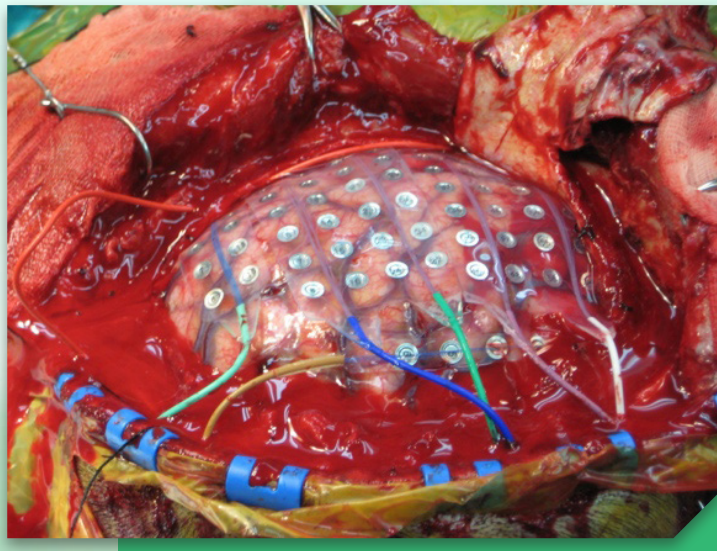


การผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองเพื่อหาจุดชักโดยหุ่นยนต์ Robotic - assisted stereoelectroencephalography (SEEG) placement surgery

ธีรเดช ศรีกิจวิไลกุล
สถาบันประสาทวิทยา

การผ่าตัดโรคลมชักในประเทศไทยปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเป็นมาตรฐานในการรักษาโรคลมชักในผู้ป่วยที่ดื้อต่อยาชัก การผ่าตัดโรคลมชักมีขั้นตอนหลายขั้นตอนในการประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัด เช่น การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง 24 ชั่วโมง (24 - hour video - EEG), การตรวจภาพสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging หรือ MRI) การตรวจจิตวิทยาเมื่อได้ข้อมูลจากการตรวจประเมินเบื้องต้น ผู้ป่วยที่ข้อมูลจากการประเมินสอดคล้องกันก็จะสามารถผ่าตัดเพื่อรักษาโรคลมชักได้ แต่มีผู้ป่วยบางรายที่ข้อมูลในการประเมินเบื้องต้นไม่สามารถผ่าตัดได้ จำเป็นต้องผ่าตัดโดยการใส่ขั้วไฟฟ้าในกะโหลกศีรษะเพื่อหาจุดกำเนิดชัก และ/หรือเพื่อหาตำแหน่งของสมองที่มีหน้าที่สำคัญ (invasive EEG)

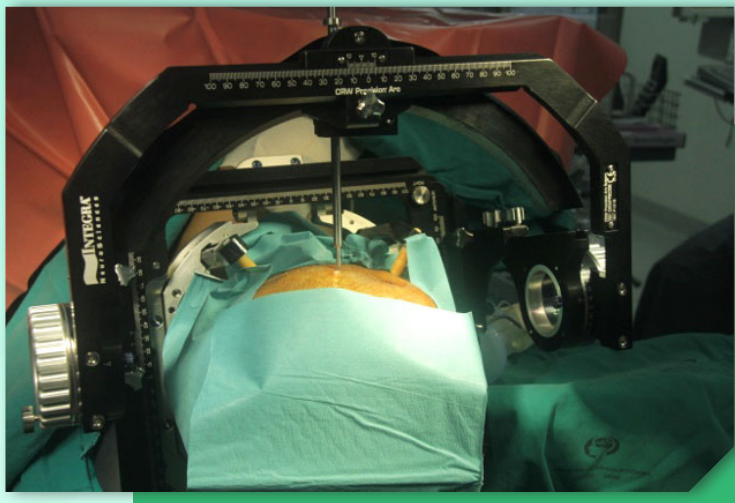
การผ่าตัดโดยการใส่ขั้วไฟฟ้าในกะโหลกศีรษะในอดีต นิยมผ่าตัดโดยใส่ขั้วไฟฟ้าบนผิวสมอง (subdural electrodes) แต่จำเป็นต้องเปิดกะโหลกศีรษะขนาดใหญ่ มีภาวะแทรกซ้อน เช่น สมองบวม ติดเชื้อ ซึ่งจำเป็นต้องผ่าตัดเพื่อเอาขั้วไฟฟ้าออกและผ่าตัดจุดชักใน admission เดียวกัน นอกจากนี้คลื่นสมองที่ตรวจจับได้เฉพาะผิวสมอง ไม่สามารถตรวจจับคลื่นสมองจากส่วนลึกของสมองได้



ภาพที่ 1 การผ่าตัดโดยใส่ขั้วไฟฟ้าบนผิวสมอง (subdural electrodes) แต่จำเป็นต้องเปิดกะโหลกศีรษะขนาดใหญ่

ในปัจจุบันมีการผ่าตัด invasive EEG โดยการใส่ขั้วไฟฟ้าขนาดเล็กเข้าไปในสมองหลาย ๆ จุดเพื่อหาจุดชัก stereoelectroencephalography (SEEG) มีข้อดีคือ ไม่จำเป็นต้องเปิดกะโหลกศีรษะขนาดใหญ่ การผ่าตัดเปิดแผลเล็ก ขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร หลาย ๆ จุด ผู้ป่วยเจ็บน้อยกว่า มีภาวะแทรกซ้อนน้อย และสามารถเอาขั้วไฟฟ้าออกโดยใช้ยาชา

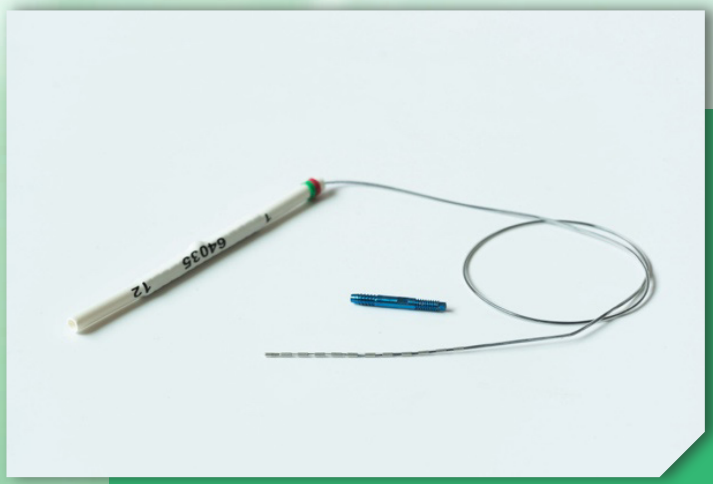
เมื่อหาจุดชักได้ และนัดผู้ป่วยมาผ่าตัดเพื่อรักษาโรคลมชักหลังจากออกจากโรงพยาบาล 6-8 อาทิตย์ สถาบันประสาทวิทยาได้ทำการผ่าตัดหาจุดชักด้วยวิธี SEEG เป็นแห่งแรกของประเทศไทย เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2558



ภาพที่ 2 การผ่าตัด frame-based stereotactic SEEG placement ครั้งแรกในประเทศไทย

การผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมอง (SEEG) เพื่อหาจุดชักเป็นการผ่าตัดที่ต้องมีความแม่นยำ และเที่ยงตรงในการใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อให้ตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าอยู่ในจุดที่ต้องการและไม่เป็นอันตรายต่อเส้นเลือด เนื่องจากการผ่าตัดเป็นผ่าตัดที่ไม่ได้เปิดกะโหลกศีรษะขนาดใหญ่ ประสาทศัลยแพทย์จะวางแผนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการวางแผนและกำหนดจุดในสมองโดยอาศัยจุดอ้างอิงเพื่อหาพิกัดในสมองตามแกน x, y, z ซึ่งเทคนิคการผ่าตัดนี้เรียกว่า stereotactic surgery เป็นการผ่าตัดเพื่อให้สามารถเข้าถึงจุดที่กำหนดในสมองได้อย่างแม่นยำมีความคลาดเคลื่อนน้อย ดังนั้นการผ่าตัดจำเป็นต้องมีจุดอ้างอิงที่สัมพันธ์กับศีรษะของผู้ป่วย ซึ่งในปัจจุบันวิธีที่เป็นมาตรฐานคือการใส่กรอบยึดศีรษะผู้ป่วยก่อนผ่าตัด (frame-based stereotactic SEEG placement) และถ่ายภาพสมองผู้ป่วยโดยการทำ MRI หรือ CT scan (computerized tomography) ทำให้ได้จุดอ้างอิงในสมองแล้วนำไปวางแผนการผ่าตัดในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้พิกัดสมองนำมาใช้ในการใส่ขั้วไฟฟ้าเข้าไปในสมอง

โดยทั่วไปการผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมอง (SEEG) จะใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองจำนวน 8-15 ตำแหน่ง การผ่าตัดโดยการใส่กรอบยึดศีรษะใส่ขั้วไฟฟ้าใช้เวลาในการผ่าตัดนาน 4-5 ชั่วโมง เนื่องจากต้องปรับเปลี่ยนพิกัดใหม่ในแต่ละตำแหน่ง และอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการปรับด้วยมือ

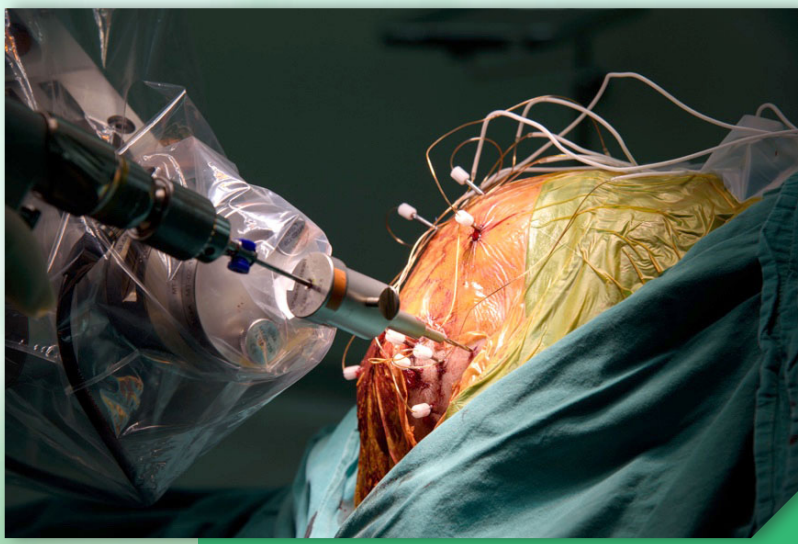


ภาพที่ 3 SEEG electrode มีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง < 1 มิลลิเมตร และหมุดยึดกะโหลกศีรษะ (Bolt)

สถาบันประสาทวิทยาเป็นโรงพยาบาลแห่งแรกในประเทศไทยที่นำหุ่นยนต์มาช่วยในการผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองเพื่อหาจุดชัก (Robotic - assisted SEEG placement) โดยทำการผ่าตัดโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดครั้งแรกเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ปัจจุบันมีการพัฒนาในการใช้หุ่นยนต์ช่วยในการผ่าตัดหลายสาขา หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองช่วยเพิ่มความระมัดระวังให้กับประสาทศัลยแพทย์ในการผ่าตัด โดยประสาทศัลยแพทย์จะวางแผนการผ่าตัดล่วงหน้าก่อนวันผ่าตัด แพทย์จะทำการ register ข้อมูลภาพสมองจาก CT scan กับศีรษะผู้ป่วย การ register สามารถทำได้หลายวิธี แต่ที่สะดวกคือการใช้ laser เก็บข้อมูลผิวหนังบริเวณใบหน้า ศีรษะ (surface registration) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 20 นาที เมื่อ register เสร็จแล้วจึงเป็นขั้นตอนการผ่าตัด โดยหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดจะเคลื่อนแขนหุ่นยนต์ ไปเล็งพิกัดตามที่วางแผนไว้ ศัลยแพทย์จะเจาะกะโหลกและใส่ขั้วไฟฟ้าตามตำแหน่งที่หุ่นยนต์เคลื่อนไปที่พิกัดต่าง ๆ



ภาพที่ 4 หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด



ภาพที่ 5 การผ่าตัดโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดใส่ SEEG โดยแขนหุ่นยนต์จะเคลื่อนไปตามพิกัดที่วางแผน
ประสาทศัลยแพทย์ใส่เครื่องมือเพื่อเจาะกะโหลกศีรษะ



ภาพที่ 6 ภาพผู้ป่วยหลังผ่าตัดใส่ขั้วไฟฟ้าในสมองเพื่อหาจุดชัก

ปัจจุบันศูนย์โรคลมชักในต่างประเทศนิยมใช้หุ่นยนต์มาช่วยในการผ่าตัดใส่ SEEG เนื่องจากมีความแม่นยำไม่ต่างจากวิธีมาตรฐานและลดระยะเวลาในการผ่าตัด มีความแม่นยำและเที่ยงตรงเทียบเท่ากับวิธีมาตรฐาน frame-based stereotactic SEEG placement¹ สถาบันประสาทวิทยาได้ทำการผ่าตัด Robotic-assisted SEEG placement ไปแล้ว 49 ราย การผ่าตัดมีความปลอดภัย ภาวะแทรกซ้อนน้อยสามารถผ่าตัดได้ทั้งในเด็กเล็กและผู้ใหญ่ ซึ่งการผ่าตัดแบบ frame-based ในเด็กเล็กจะลำบากเนื่องจากขนาดศีรษะเล็กและกะโหลกศีรษะบาง การใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดสามารถลดระยะเวลาในการผ่าตัดเหลือ 1 - 1.5 ชั่วโมง ซึ่งไม่ต่างจากรายงานในต่างประเทศ²

นอกจากการใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดในการผ่าตัดโรคลมชักแล้ว ยังสามารถนำหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดมาใช้ในการผ่าตัด biopsy, การผ่าตัด radiofrequency thermocoagulation ในโรคลมชักและพาร์กินสัน, การผ่าตัดใส่ deep brain stimulation (DBS) ในโรคพาร์กินสัน, ช่วยในการผ่าตัด endoscopic surgery

References

1. Vakharia VN, Sparks R, O'Keeffe AG, Rodionov R, Miserocchi A, McEvoy A, et al. Accuracy of intracranial electrode placement for stereoelectroencephalography: a systemic review and meta-analysis. *Epilepsia* 2017;58(6):921 - 32.
2. González-Martínez J, Bulacio J, Thompson S, Gale J, Smithason S, Najm I, et al. Technique, results, and complications related to robot-assisted stereoelectroencephalography. *Neurosurgery* 2015;78(2):169 - 80.