# การตรวจวินิจฉัยสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลิ้นและคอ ขณะกลืน ด้วยอิเล็กโตรดชนิดปิดผิวหนัง

# Surface Electromyography in Dysphagia


## ชื่อผู้วิจัย/หน่วยงาน

| | |
|---|---|
| นายวิทูร ลีลามานิตย์ | สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| นายพีระพงศ์ ทีฆสกุล | สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| นายอลัน กีเตอร์ | สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| นายเกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล | สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| นางสาวภัคจิรา เบญญาปัญญา | สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |



## บทคัดย่อ

ผลการศึกษาของโครงการวิจัยปีที่ 1 พบอัลกอริทึมที่ศึกษา มีคุณสมบัติในการลดทอนสัญญาณรบกวนชนิดต่างๆ ได้ดีกว่าการประมวลผลสัญญาณด้วยวิธีมาตรฐานอื่นๆ ทำให้ได้พารามิเตอร์ที่เป็นลักษณะจำเพาะของ surface ElectroMyoGraphy (sEMG) ของกล้ามเนื้อลิ้นและคอ (Tongue and Thyrohyoid Muscle) ขณะกลืน และเขียนซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบันทึกและวิเคราะห์สัญญาณนั้นบนโปรแกรมประมวลผลสัญญาณ LabVIEW สำหรับแผนงานของโครงการวิจัยในปีที่ 2 ได้แก่ 1) การหาค่าความหนืดของอาหารชนิดต่างๆ ที่จัดทำขึ้นด้วยเครื่อง Rotational Viscometer และให้มีค่าคงที่ตามที่กำหนด 2) จัดทำค่าพารามิเตอร์มาตรฐานปกติในอาสาสมัครปกติขณะกลืนอาหารที่มีค่าความหนืดต่างๆ โดยการจับสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลิ้นและคอขณะกลืนแยกตามกลุ่มอายุ 3) เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ในผู้ป่วยเทียบกับค่าพารามิเตอร์มาตรฐานปกติในอาสาสมัคร เพื่อดูความสามารถในการกลืนของผู้ป่วย ซึ่งสามารถทำโดยการจับสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลิ้นและคอในผู้ป่วยที่กลืนลำบาก 4) จัดทำค่าความหนืดมาตรฐานปกติที่ใช้ในการทดสอบการกลืน


## บทนำ

ผู้ป่วยที่กลืนลำบากอาจมีสาเหตุจากรอยโรคทางกายวิภาคและ/หรือความผิดปกติทางสรีรวิทยา การตรวจทางคลินิกสามารถที่จะให้ข้อมูลเบื้องต้นในการวินิจฉัยผู้ป่วย อย่างไรก็ตามผู้ป่วยทุกรายจำเป็นที่จะต้องได้รับการตรวจพิเศษ เพื่อให้ได้พยาธิสภาพที่ถูกต้องแน่นอน ให้ได้การวินิจฉัยที่แม่นยำ และเพื่อการวางแผนการรักษาผู้ป่วย การตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อด้วยอิเล็กโตรดชนิดจานปิดผิวหนัง (Surface ElectroMyoGraphy) ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการตรวจวัดการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งปีนอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากเทคนิคง่ายและสะดวก ไม่ทำอันตรายต่อผู้ป่วย และใช้เป็นระบบกำกับการรักษาพยาบาล (Monitoring System) วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้เพื่อจัดสร้างวิธีตรวจวินิจฉัยสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลิ้นและคอขณะกลืนด้วยอิเล็กโตรดชนิดปิดผิวหนัง ซึ่งเป็นวิธีใหม่ โดยใช้อัลกอริทึม (Algorithm) ที่ค้นพบซึ่งมีความสามารถสูงในการวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บันทึกด้วยอิเล็กโตรดชนิดจาน พร้อมทั้งจัดทำอาหารสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาในการกลืน

## วัตถุประสงค์

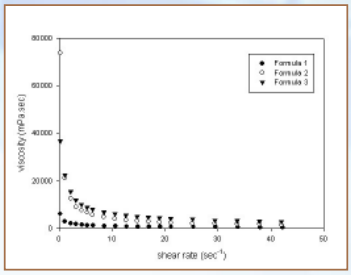
เพื่อจัดสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อผู้ป่วยกลืนลำบาก และอาหารสำหรับผู้ป่วย

## ระเบียบวิธีวิจัย

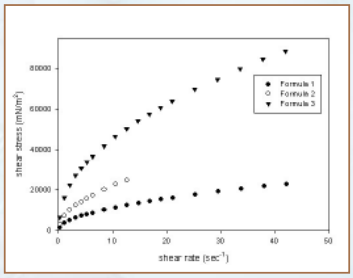
วัดความหนืดของน้ำลาย เยลลี่ และอาหารผสมชนิดต่างๆ ที่เตรียมขึ้นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยใช้ Rotational Viscometer เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความหนืดของของไหลเหล่านี้ รวมทั้งเปรียบเทียบกับความหนืดของน้ำที่ได้จากตารางทั่วไป บันทึก sEMG ของกล้ามเนื้อลิ้นและคอของอาสาสมัครในขั้นแรกจำนวน 10 คน ขณะกลืนอาหารที่มีค่าความหนืดต่างๆ ที่เตรียมไว้ชนิดละ 7 ครั้ง เพื่อศึกษาค่าความหนืดของชนิดอาหารที่ใช้ในการทดลองสัมพันธ์กับลักษณะจำเพาะของ sEMG

## ผลการวิจัย

สามารถหาค่าความหนืด ความหนาแน่น อัตราเฉือนในอาหารผสมชนิดต่างๆ ที่เตรียมขึ้นสำหรับผู้ป่วยกลืนลำบาก ดังรูปที่ 1 และ 2 โดยจัดทำเป็นตารางค่ามาตรฐานสำหรับใช้ในผู้ป่วย ได้บันทึกสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลิ้นและคอขณะกลืนด้วยอิเล็กโตรดชนิดปิดผิวหนังขณะอาสาสมัครกลืนอาหารผสมชนิดต่างๆ ที่เตรียมขึ้น เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงมาตรฐาน




*รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืด (Viscosity) กับอัตราเฉือน (Shear Rate) ของโจ๊กปั่น*




*รูปที่ 2 แสดงวิธีการวัดค่าความหนืดของโจ๊กปั่นโดยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างแรงเค้นเฉือน (Shear Stress) กับอัตราเฉือน (Shear Rate)*

## สรุป

งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นตอนต่อไปของการวิจัยคือการสร้างต้นแบบเชิงพาณิชย์เครื่องต้นแบบเครื่องตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อผู้ป่วยกลืนลำบาก และอาหารสำหรับผู้ป่วย เพื่อขอขึ้นทะเบียนสิทธิบัตร จากนั้นตีพิมพ์องค์ความรู้ใหม่ในวารสารวิชาการนานาชาติที่มี Impact Factor


## เอกสารอ้างอิง

1. Miller JL, Watkin KL. *The influence of bolus volume and viscosity on anterior lingual force during the oral stage of swallowing.* Dysphagia 1996;11(2):117-24.
2. Steele CM, Van Lieshout PH, Goff HD. *The Theology of liquids: a comparison of clinician's subjective impressions and objective measurement.* Dysphagia 2003;18(3):182-95.
3. Macqueen C, Taubert S, Cotter D, Stevens S, Frost G. *Which commercial thickening agent do patients prefer?* Dysphagia 2003;18(1):46-52.



โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและพัฒนา จาก
เฟืองเครือข่ายการวิจัยและพัฒนา (RDD)
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2501-10 โทรสาร 02-564-6901..2

http://www.nectec.or.th/