

# การตรวจวินิจฉัยสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคอ ขนแกะลิ้น ด้วยอิเล็กโทรดชนิดปิดผิวหนัง Surface Electromyography in Dysphagia

## ชื่อผู้วิจัย/หน่วยงาน

นายวิฑูร ลิลาพานิชย์	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
นายพีระพงศ์ ทิมสกุล	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
นายอลัน กิเตอร์	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
นายเกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
นางสาวภักจิรา เบญญาปัญญา	สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## บทคัดย่อ

ผลการศึกษาของโครงการวิจัยปีที่ 1 พบอัลกอริทึมที่ศึกษา มีคุณสมบัติในการลดทอนสัญญาณรบกวนชนิดต่างๆ ได้ดีกว่าการประมวลผลสัญญาณด้วยวิธีมาตรฐานอื่นๆ ทำให้ได้พารามิเตอร์ที่เป็นลักษณะจำเพาะของ surface ElectroMyoGraphy (sEMG) ของกล้ามเนื้อและคอ (Tongue and Thyrohyoid Muscle) ขนแกะลิ้น และเขียนซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบันทึกและวิเคราะห์สัญญาณนั้นบนโปรแกรมประมวลผลสัญญาณ LabVIEW สำหรับแผนงานของโครงการวิจัยในปีที่ 2 ได้แก่

- 1) การหาค่าความหนืดของอาหารชนิดต่างๆ ที่จัดทำขึ้นด้วยเครื่อง Rotational Viscometer และให้มีค่าคงที่ตามที่กำหนด
- 2) จัดทำค่าพารามิเตอร์มาตรฐานปกติในอาสาสมัครปกติขณะกลืนอาหารที่มีค่าความหนืดต่างๆ โดยการจับสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคอขณะกลืนแยกตามกลุ่มอายุ
- 3) เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ในผู้ป่วยเทียบกับค่าพารามิเตอร์มาตรฐานปกติในอาสาสมัครเพื่อดูความสามารถในการกลืนของผู้ป่วย ซึ่งสามารถทำได้โดยการจับสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคอในผู้ป่วยที่กลืนลำบาก
- 4) จัดทำค่าความหนืดมาตรฐานปกติที่ใช้ในการทดสอบการกลืน

## บทนำ

ผู้ป่วยที่กลืนลำบากอาจมีสาเหตุจากรอยโรคทางกายวิภาคและ/หรือความผิดปกติทางสรีรวิทยา การตรวจทางคลินิกสามารถที่จะให้ข้อมูลเบื้องต้นในการวินิจฉัยผู้ป่วย อย่างไรก็ตามผู้ป่วยทุกรายจำเป็นต้องได้รับการตรวจพิเศษ เพื่อให้ได้พยาธิสภาพที่ถูกต้องแน่นอน ให้ได้การวินิจฉัยที่แม่นยำ และเพื่อการวางแผนการรักษาผู้ป่วย การตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคอด้วยอิเล็กโทรดชนิดจานปิดผิวหนัง (surface ElectroMyoGraphy) ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการตรวจวัดการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากเทคนิคง่ายและสะดวก ไม่ทำอันตรายต่อผู้ป่วย และใช้เป็นระบบกำกับกับการรักษาพยาบาล (Monitoring System) วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้เพื่อจัดสร้างวิธีตรวจวินิจฉัยสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและคอขณะกลืนด้วยอิเล็กโทรดชนิดปิดผิวหนัง ซึ่งเป็นวิธีใหม่ โดยใช้อัลกอริทึม (Algorithm) ที่ค้นพบซึ่งมีความสามารถสูงในการวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บันทึกด้วยอิเล็กโทรดชนิดจาน พร้อมทั้งจัดทำอาหารสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาในการกลืน

## วัตถุประสงค์

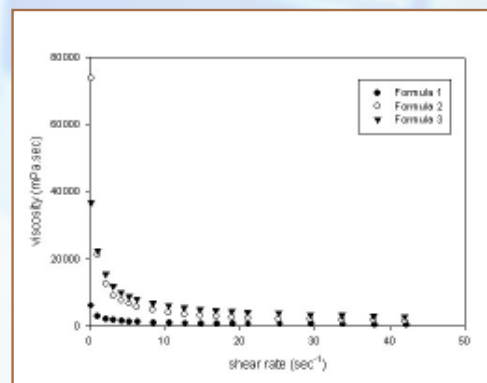
เพื่อจัดสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อผู้ป่วยกลืนลำบาก และอาหารสำหรับผู้ป่วย

## ระเบียบวิธีวิจัย

วัดความหนืดของน้ำลาย เยลลี่ และอาหารผสมชนิดต่างๆ ที่เตรียมขึ้นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยใช้ rotational viscometer เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความหนืดของของไหลเหล่านี้ รวมทั้งเปรียบเทียบกับความหนืดของน้ำที่ได้จากตารางทั่วไป บันทึก sEMG ของกล้ามเนื้อและคอของอาสาสมัครในชั้นแรกจำนวน 10 คน ขณะกลืนอาหารที่มีค่าความหนืดต่างๆ ที่เตรียมไว้ชนิดละ 7 ครั้ง เพื่อศึกษาค่าความหนืดของชนิดอาหารที่ใช้ในการทดลองสัมพันธ์กับลักษณะจำเพาะของ sEMG

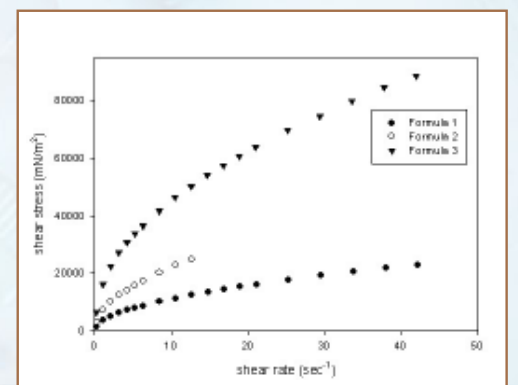
## ผลการวิจัย

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



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

รูปที่ 2 แสดงวิธีการวัดค่าความหนืดของโจ๊กปั่นโดยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือนเฉือน (Shear Stress) กับอัตราเฉือน (Shear Rate)



## สรุป

งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นตอนต่อไปของการวิจัยคือการสร้างต้นแบบเชิงพาณิชย์เครื่องต้นแบบเครื่องตรวจไฟฟ้ากล้ามเนื้อผู้ป่วยกลืนลำบาก และอาหารสำหรับผู้ป่วยเพื่อขอขึ้นทะเบียนสิทธิบัตร จากนั้นตีพิมพ์องค์ความรู้ใหม่ในวารสารวิชาการนานาชาติที่มี Impact Factor

## เอกสารอ้างอิง (References)

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 rheology 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.