



การจำแนกผู้มีปัญหาการกลืนโดยวิธีการวิเคราะห์
สัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อและประมวลผลโดยวิธีโครงข่ายประสาท

Classification of Dysphagia Patients Using
Electromyogram Analysis and Neural Network Processing

วรเชษฐ์ อุบลสุตรวนิช
Woraches Ubolsutvanich

วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Engineering Thesis in Electrical Engineering

Prince of Songkla University

2541

Order Key 16826
BIB Key 149165

เลขหมู่ RC815.2 724 1641
เลขทะเบียน 26 ต.ร. 2541

(1)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจำแนกผู้มีปัญหาการกลืนโดยวิธีการวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อ
และประมวลผลโดยวิธีโครงข่ายประสาท

ผู้เขียน นาย วรเชษฐ์ อุบลสุตรวนิช

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2541

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการจำแนกผู้มีปัญหาการกลืนโดยวิธีการวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าจาก
กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืน ซึ่งในขั้นต้น จำเป็นต้องพิจารณาหากกลุ่มกล้ามเนื้อและบริเวณที่จะใช้ในการ
ตรวจจับสัญญาณ จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า กลุ่มกล้ามเนื้อลิ้น และ กลุ่มกล้ามเนื้อคอ มีความเหมาะ
สมที่จะนำมาใช้ในการบันทึกสัญญาณไฟฟ้าเพื่อใช้ในการจำแนกหาผู้มีความผิดปกติ โดยทำการบันทึก
สัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อจากอาสาสมัครปกติจำนวน 50 คนและอาสาสมัครผิดปกติจำนวน 30 คน ขณะทำ
กิจกรรมการกลืนน้ำ ครั้งละปริมาณ 5 มิลลิลิตร จากนั้นนำสัญญาณไฟฟ้าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทาง
คณิตศาสตร์เพื่อหาลักษณะเด่นที่สามารถใช้จำแนกหาความผิดปกติได้ ซึ่งวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ใน
การวิเคราะห์มี 5 วิธีด้วยกันดังนี้

- 1) วิเคราะห์เพื่อหาช่วงเวลาของการกลืน
- 2) วิเคราะห์จากค่าความหนาแน่นของกำลังเชิงสเปกตรัมที่ความถี่มีเดีย
- 3) วิเคราะห์จากค่าสูงสุดของค่าความหนาแน่นของกำลังเชิงสเปกตรัม
- 4) วิเคราะห์โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ของออโตรีเกรสซีฟโมเดล
- 5) วิเคราะห์โดยวิธีการหาค่ากำลังของสัญญาณในช่วงการกลืน

โดยผลที่ได้จากวิธีการทางคณิตศาสตร์จะถูกนำไปใช้เป็นลักษณะเด่นเพื่อการจำแนกหาผู้มีความ
ผิดปกติด้วยวิธีการโครงข่ายประสาท พบว่าการวิเคราะห์เพื่อหาช่วงเวลาของการกลืน ให้ผลดีที่สุดไม่ว่าจะ
เป็นการวิเคราะห์สัญญาณจากกลุ่มกล้ามเนื้อลิ้นหรือคอ โดยให้ผลการจำแนกถูกต้องประมาณ 98% และ
96% ตามลำดับและถ้าใช้ช่วงเวลาของการกลืนจากสัญญาณของกลุ่มกล้ามเนื้อลิ้นและคอร่วมกันก็จะทำให้
สามารถจำแนกได้ถูกต้อง 100% สำหรับวิธีอื่นๆอีก 4 วิธี พบว่าในภาพรวมการวิเคราะห์จากสัญญาณไฟฟ้า
กลุ่มกล้ามเนื้อคอจะให้ผลเป็นที่น่าพอใจว่าการวิเคราะห์จากสัญญาณไฟฟ้ากลุ่มกล้ามเนื้อลิ้น โดยการ
วิเคราะห์หาค่าสูงสุดของความหนาแน่นของกำลังเชิงสเปกตรัมให้ผลการจำแนกดีที่สุดสำหรับสัญญาณไฟ
ฟ้าจากกลุ่มกล้ามเนื้อลิ้นซึ่งสามารถจำแนกได้ถูกต้อง 90% และการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของออโตรี
เกรสซีฟโมเดลให้ผลการจำแนกได้ดีที่สุดสำหรับสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อคอซึ่งสามารถจำแนกได้ถูกต้อง
94% นอกจากนี้เมื่อนำลักษณะเด่นจากวิธีการวิเคราะห์ในวิธี 2-4 สำหรับสัญญาณไฟฟ้ากลุ่มกล้ามเนื้อลิ้น
หรือ วิธี 2-5 สำหรับสัญญาณไฟฟ้ากลุ่มกล้ามเนื้อ คอปรากฏว่าได้ผลการจำแนกถูกต้อง 100%

Thesis Title Classification of Dysphagia Patients Using Electromyogram
Analysis and Neural Network Processing

Author Mr. Woraches Ubolsutvanich

Major Program Electrical Engineering

Academic Year 1998

Abstract

This thesis describes the classification of dysphagia patients using electromyogram analysis. The electromyograms were recorded from tongue muscle and neck muscle of 50 normal subjects and 30 dysphagia patients. The Subjects swallowed 5 ml of water while the EMG was detected. Each electromyogram records were analysed in order to most appropriate mathematical model by 5 various methods as following

- 1) Time Interval of Swallowing
- 2) Power Spectral Density at Median Frequency
- 3) Maximum of Power Spectral Density
- 4) Coefficient of Autoregressive Model
- 5) Power of Signal

Parameters analysed from the mathematical models would be used to classify the abnormal subjects by using the neural network. The results showed that the time interval of swallowing from tongue muscles and neck muscles could correctly identify 98% and 96% respectively. Moreover, combination of the time interval of swallowing from both muscle groups could correctly identify 100%. Other analysis models show that the result of classification from neck muscle is better than that from tongue muscle. The maximum of power spectral density for tongue muscle groups could correctly identify 90% and the coefficient of autoregressive model for neck muscle groups could correctly identify 94%. However a combination of methods 2-4 for tongue muscle signal or a combination of methods 2-5 for neck muscle signal could correctly identify 100%