176373

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG4780135

ชื่อโครงการ: การประมวลผลทางดิจิทัลของสัญญาณการเต้นของหัวใจสำหรับศึกษาผลของการทำสมาธิที่มีต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ

ชื่อนักวิจัย: สุกัญญา พงษ์สุภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล

Email Address: ccsps@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: กรกฎาคม ๒๕๔๗ - มิถุนายน ๒๕๔๙

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาผลของการทำสมาธิที่มีต่อระบบประสาทอัตโนมัติ โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปรของอัตราการเต้นของหัวใจ วิธีการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลสัญญาณการเต้นของหัวใจจากผู้ทำสมาธิ จำนวน ๓๕ รูป/คน และผู้ไม่ทำสมาธิ จำนวน ๗๐ คน จากนั้นคำนวณลักษณะสำคัญเชิงสถิติ และลักษณะสำคัญจากค่าเพาเวอร์สเปกตรัมของสัญญาณดังกล่าว แล้วจำแนกกลุ่มของสัญญาณด้วยวิธี K-means clustering โดยใช้ลักษณะสำคัญต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมในช่วงความถี่ต่ำมาก ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมในช่วงความถี่ต่ำ ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมในช่วงความถี่สูง ความถี่ ณ ตำแหน่งที่มีค่าเพาเวอร์สเปกตรัมสูงสุด และ ความกว้างของยอดที่มีค่าเพาเวอร์สเปกตรัมสูงสุด ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ในระหว่างการทำสมาธิ จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าเพาเวอร์สเปกตรัมดังนี้ ในขณะที่ผู้ทำสมาธิกำลังพยายามทำจิตใจให้สงบ ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมในช่วงความถี่ต่ำมากจะลดลง แต่ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมในช่วงความถี่ต่ำ หรือในช่วงความถี่สูงจะเพิ่มขึ้น และเมื่อผู้ทำสมาธิสามารถทำจิตให้มีสมาธิได้สำเร็จ (จิตใจจดจ่ออยู่กับสิ่งๆเดียว ได้แก่ การหายใจ โดยไม่มีความคิดอื่นเข้ามารบกวน) ค่าเพาเวอร์สเปกตรัมจะรวมตัวกันจนกลายเป็น Peak เดียวที่มียอดสูงมากหรือเรียกว่ามีการสั่นพ้องเกิดขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในโดเมนเวลาสัญญาณการเต้นของหัวใจในขณะมีสมาธิจะมีความเป็นระเบียบสม่ำเสมอมาก สำหรับการสั่นพ้องที่เกิดขึ้นในขณะมีสมาธิ ส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงความถี่ต่ำที่ประมาณ ๐.๐๙ เฮิรตซ์ มีบางกรณีที่เกิดในช่วงความถี่สูงที่ประมาณ ๐.๒๑ เฮิรตซ์ ส่วนในช่วงความถี่ต่ำมากมีน้อยรายมาก ในการทดลองนี้มีผู้ปฏิบัติสมาธิเพียงรายเดียวเท่านั้น ที่สามารถทำให้เกิดการสั่นพ้องในช่วงความถี่ต่ำมากได้ ที่ประมาณ ๐.๐๑๘ เฮิรตซ์ ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การทำสมาธิสามารถให้ผลต่อร่างกายได้หลากหลายขึ้นอยู่กับผู้ทำสมาธิว่าสามารถทำให้เกิดการสั่นพ้องในช่วงความถี่ใด ผลที่น่าจะเป็นไปได้มีดังนี้ (๑) ทำให้มีการปรับการทำงานของระบบบารอรีเฟล็กซ์ ถ้าการสั่นพ้องเกิดในช่วงความถี่ต่ำ (๒) ทำให้มีการปรับการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติก ถ้าการสั่นพ้องเกิดในช่วงความถี่สูง หรือ (๓) ทำให้เกิดการแกว่งไกวที่มีรูปแบบเฉพาะตัวของสัญญาณในช่วงความถี่ต่ำมาก ซึ่งประเด็นนี้ยังต้องการการศึกษาที่ลึกซึ้งต่อไปในการแปลความหมายเชิงสรีรวิทยา

คำหลัก: การประมวลผลสัญญาณชีวภาพ, การเปลี่ยนแปรอัตราการเต้นของหัวใจ, การทำสมาธิ

Abstract

176373

Project Code: MRG4780135

Project Title: Digital Processing of Heart Rate Signal for Studying Effects of Meditation on Autonomic Nervous System

Investigator: Sukanya Phongsuphap, Mahidol University

Email Address: ccsps@mahidol.ac.th

Project Period: Jul 2004 - Jun 2006

The main objective of this study is to investigate changes in heart rate variability during meditation and its effects on the Autonomic Nervous System. The power spectrum of heart rate variability was examined in 35 meditators and 70 non-meditators. We had analyzed changes in statistical and spectral measures of heart rate variability during meditation and normal sitting. A K-means clustering method was used to classify clusters of the RR-interval data based on the statistical and spectral features including mean of heart rate, periodic autocorrelation, very low frequency (VLF) spectrum, low frequency (LF) spectrum, high frequency (HF) spectrum, frequency and width of the highest spectral peak. We found that the heart rate variability during meditation was altered from the normal state in a systematic way. For most cases, the VLF spectrum decreased while either LF or HF spectra increased during a meditator attempted to quiet his/her mind. When he/she could achieve the quiet mind, the single prominent narrow peak with high amplitude or resonant peak appeared. This characteristic accompanied with the high amplitude and regularity of oscillation of the heart rhythm when it was considered in the time domain. Mostly, the resonant peaks appeared in the LF band, on average, at around 0.09 Hz. There were some cases that the resonant peaks appeared in the HF band, on average, at around 0.21 Hz. But, the resonant peak in the VLF band was the rare case. Only one of the highly experienced meditators participating in this study could induce such a peak. On average, the VLF resonant peaks appeared at around 0.018 Hz. The results suggest that meditation may give different effects on physical health. The effects depend on the resonant frequency that each meditator can achieve. The possible effects are as follows: (i) resetting baroreflex sensitivity, (ii) increasing the parasympathetic tone, or (iii) establishing the unique VLF oscillations.

Keywords: Biosignal Processing, Heart Rate Variability, Meditation