

ฤทธิ์ระยะเฉียบพลันของพริกที่มีต่อระบบประสาทอัตโนมัติในผู้ใหญ่

Acute Effects of Hot Red Chillies on Autonomic Nervous System in Adults

นุชรีย์ ถापุ่นแก้ว (Nutcharee Thapungaw) *, กรรณิการ์ ฉัตรสันติประภา (Kannikar Chatsantiprapa)**,
วิไลวรรณ กฤษณะพันธ์ (Wilaiwan Khrisanapant)***

บทคัดย่อ

การศึกษาผลระยะเฉียบพลันของพริกต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (ANA) และอุณหภูมิกายกระทำในอาสาสมัครผู้ใหญ่สุขภาพดี 22 คน (ชาย 3, หญิง 19 คน) โดยบันทึก EKG ในท่านั่งทุกๆ 30 นาทีเป็นเวลา 5 นาที ก่อนและหลังจากการกินข้าวโดยเปรียบเทียบระหว่างการกินข้าวแบบมีพริก (0.4 มก./กก.น้ำหนักตัว) และไม่มีพริกเป็นเวลา 180 นาที วิเคราะห์ heart rate variability (HRV) ทั้ง time และ frequency domain เพื่อประเมินการทำงานของ ANA และอุณหภูมิกาย พบว่า ภายหลังจากกินข้าวแบบมีพริกค่า SDNN, rMSSD, TP, VLF, LF (n.u.), HF (n.u.) และ LF/HF ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับก่อนกินข้าว ภายหลังจากกินข้าวแบบไม่มีพริก SDNN, TP, VLF และ HF (n.u.) ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ค่า rMSSD ลดลงในนาที่ที่ 30 และ 120 LF (n.u.) เพิ่มขึ้นในนาที่ที่ 150 และ 180 LF/HF เพิ่มขึ้นในนาที่ที่ 150 เมื่อเทียบกับก่อนกินข้าว อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นตั้งแต่นาทีที่ 30 หลังการกินข้าวแบบมีพริกในขณะที่การกินข้าวแบบไม่มีพริกอุณหภูมิกายเพิ่มตั้งแต่ที่ 90 นาที จากการศึกษาครั้งนี้อาจสรุปได้ว่าพริกไม่มีผลต่อ ANA แต่มีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิกาย

ABSTRACT

The effect of red chillies on the autonomic nervous activity (ANA) and body temperature (BT) was examined in 22 healthy adults (3 males, 19 females). Sitting EKG was continuously recorded every 30 min for 5 min before and after a meal with or without red chillies (0.4 mg/kg BW) for 180 min. Heart rate variability (HRV) was analysed by time and frequency domains to assess the ANA activity. After the meal with red chillies, SDNN, rMSSD, TP, VLF, LF (n.u.), HF (n.u.) and LF/HF did not change. After the meal without red chillies, SDNN, TP, VLF and HF (n.u.) did not alter whereas rMSSD decreased at 30 and 120, LF (n.u.), increased at 150 and 180 min and LF/HF increased at 150 min. BT significantly increased starting at 30 min after the meal with red chillies comparing to 90 min without red chillies. These observations indicated that red chillies may have effect on the thermogenesis but not the ANA.

คำสำคัญ : สารแคปไซซิน HRV การทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ

Key Words : capsaicin, HRV, autonomic nervous activity

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

พริกเป็นส่วนประกอบสำคัญพื้นฐานของอาหารไทยทุกภาคมาเป็นเวลาช้านาน ซึ่งในพริกมีสารสำคัญที่ทำให้มีรสชาติเผ็ดร้อน คือ แคปไซซิน สารแคปไซซินนี้ไม่ได้มีแต่เฉพาะความเผ็ดร้อนหากแต่ยังมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่นๆ ที่สำคัญอีกมากมายเช่น ฤทธิ์ระงับปวด, ลดการติดเชื้อ, ลดการอักเสบ และกระตุ้นการเคลื่อนตัวของระบบทางเดินอาหารได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันมีงานวิจัยแต่ไม่มากนักทั้งจากต่างประเทศและในประเทศโดยเฉพาะจากประเทศญี่ปุ่นที่แสดงถึงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารแคปไซซินที่มีในพริก จากการศึกษาในหนูพบว่า มีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ โดยการกระตุ้นการหลั่งสารแคทีโกลามีนจากอะดรีนัล เมดูลา ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มการใช้และเผาผลาญพลังงาน (Kawada *et al.*, 1986, Kawada *et al.*, 1988, Watanabe *et al.*, 1987a, Watanabe *et al.*, 1987b, Watanabe *et al.*, 1988a, Watanabe *et al.*, 1988b) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของพริกพบว่าสามารถเพิ่มอุณหภูมิร่างกายและเพิ่มการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติกในวัยรุ่นหญิงแต่ไม่มีผลในวัยรุ่นหญิงอ้วน หลังจากการกินอาหารที่มีพริก 30 นาที (Matsumoto *et al.*, 2000) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ดังกล่าวเป็นการวิจัยทดลองโดยใช้สารสกัดจากพริก หรือสารแคปไซซินสังเคราะห์ หรือ แม้การใช้พริกในงานวิจัยก็มีลักษณะที่แตกต่างจากการรับประทานพริกจากอาหารในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในลักษณะอาหารแบบที่คนไทยรับประทาน ซึ่งทำให้ผลการวิจัยเหล่านี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่าพริกที่มีอยู่ในอาหารแบบที่คนไทยรับประทานนั้นจะมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเหล่านี้จริงหรือไม่ นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าของพริกต่อระบบประสาทอัตโนมัติที่ผ่านมายังมีผลที่ขัดแย้งกันอยู่มากจนไม่อาจได้ข้อสรุปที่แน่ชัด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงออกแบบเพื่อให้มีความใกล้เคียงกับการรับประทานในแบบที่คนไทยรับประทานมากที่สุด เพื่อตรวจสอบผลจากการ

รับประทานพริกพร้อมอาหารต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ หากพบว่าแคปไซซิน สามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก จะส่งผลให้เพิ่ม energy metabolism (Matsumoto *et al.*, 2000) ซึ่งอาจนำไปใช้ในการป้องกันการเพิ่มน้ำหนักตัวในคนน้ำหนักปกติหรือลดน้ำหนักตัวในคนอ้วน

วัตถุประสงค์

ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของพริกที่มีต่อระบบประสาทอัตโนมัติ

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาปริมาณ แคปไซซินและไดไฮโดรแคปไซซินในพริก

ใช้พริกสด สายพันธุ์จินดา (หัวสีทึบ), สารมาตรฐาน แคปไซซิน 98% (CALBIOCHEM), ไดไฮโดรแคปไซซิน 99% (Wako), 95% ethanol, acetonitrile (HPLC grade), phosphoric acid, methanol เครื่อง HPLC-UV detector, HPLC column C18 Gemini-NX 5u C18 110A ขนาด 250 x 4.6 mm เครื่องบดปั่น ตู้อบ เครื่องกรอง กระดาษกรอง ไนลอนเมมเบรนขนาด 0.45 μ m, hot- plate + magnetic stirrers, syringe filter 0.45 μ m

ทำการสกัดสารแคปไซซินและไดไฮโดรแคปไซซินในพริกด้วย 95% เอทานอล โดยใช้พริก 1 ก. ต่อ 50 มล. ของ 95% เอทานอล ให้ความร้อนด้วยสอเทพลต์ที่มีการหมุนของแมกเนติกสเตอโรร์ด้วยความเร็วสม่ำเสมอและเดือดอย่างช้าๆเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นแล้วกรองด้วยกระดาษกรอง นำไประเหยจนแห้งและเจือจางสารละลายลง 500 เท่า ด้วย mobile phase (50% ACN +0.1% phosphoric acid) กรองด้วย syringe filter nylon membrane ขนาด 0.45 μ m โดย mobile phase นำไปวิเคราะห์ด้วย high performance liquid chromatography technique (HPLC) UV Detector ความยาวคลื่น 280 นาโนเมตร เวลาในการ

แยกสาร 20 นาที flow rate 1 มล./นาที (Batchelor และ Jones, 2000)

2. การเตรียมการวิจัย

เกณฑ์คัดเลือกตัวอย่างการวิจัย

อาสาสมัครทุกคน 80% ของอาสาสมัครไม่คุ้นเคยกับอาหารรสเผ็ดมีสุขภาพดี ไม่มีโรคดังต่อไปนี้ โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันเลือดสูง โรคตับ โรคไต โรคกระเพาะหรือลำไส้ โรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวใดที่ทำให้ต้องกินยาประจำ โดยพิจารณาจากประวัติการรักษาพยาบาล และการตรวจร่างกายโดยแพทย์ และอุปกรณ์ช่วย เช่น เครื่องตรวจน้ำตาลในเลือด Accu-check Performa[®]

กลุ่มอาสาสมัครได้แก่ ชายจำนวน 3 หญิง 19 คน อายุ 18-50 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI, body mass index) ระหว่าง 18.5-22.9 กก./ม.² อาสาสมัครลงนามยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว

อาสาสมัครต้องไม่ดื่มเหล้า ไม่สูบบุหรี่ ไม่รับประทานยาทุกชนิด และงดเว้นอาหารเผ็ดร้อน (พริก พริกไทย ฯลฯ) เป็นเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมงก่อนเข้าร่วมงานวิจัย

การเตรียมตัวอย่างพริก

นำพริกสายพันธุ์ห้วยสีทนมาล้างน้ำสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง เด็ดขั้วพริกออก ชั่งน้ำหนัก นำเข้าอบในตู้อบอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส จนแห้ง (น้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง) ชั่งน้ำหนักแห้ง บดละเอียด นำส่วนหนึ่งไปตรวจหาปริมาณแคปไซซิน ส่วนที่เหลือบรรจุในถุงพลาสติก เก็บไว้ในตู้เย็น จนกว่าถึงเวลาใช้

จัดเตรียมพริกแห้งบดสำหรับผสมอาหารให้ตามน้ำหนักตัวอย่างอาสาสมัคร โดยให้มีปริมาณแคปไซซิน 0.4 มก./กก. น้ำหนัก

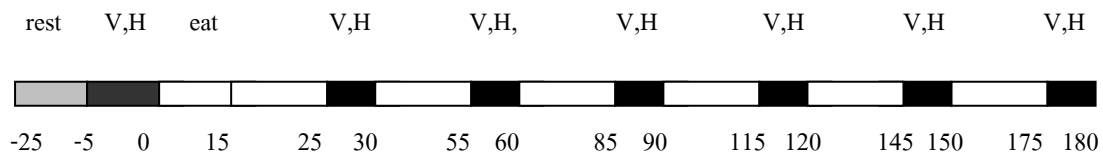
การเตรียมอาหารสำหรับงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะใช้ข้าวผัดเป็นตัวแทนอาหารมาตรฐานของไทย โดยอาหารจะถูกจัดเตรียมสำหรับ

อาสาสมัครเฉพาะคน ตามน้ำหนักตัว (ปริมาณข้าวผัด 5 ก./กก.) อาหารจะถูกคำนวณคุณค่าทางอาหารและส่วนประกอบของอาหารโดยอ้างอิงจากข้อมูลกองโภชนาการกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข (<http://nutrition.anamai.moph.go.th/FoodTable/Html/covers.html>)

3. การดำเนินการวิจัยผลของพริกต่อระบบประสาทอัตโนมัติ

ให้อาสาสมัครงดอาหารและน้ำตั้งแต่เวลา 00.00 นาฬิกาเป็นต้นไปก่อนวันมารวมโครงการ ในวันที่รวมโครงการ อาสาสมัครมาร่วมการวิจัยตั้งแต่ 8.30 นาฬิกา ให้อาสาสมัครนั่งพักประมาณ 20 นาที วัดอุณหภูมิกาย ความดันเลือด ชีพจร (เป็นข้อมูลก่อนกินข้าว) แล้วทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ Lead II ด้วยเครื่อง ADInstruments PowerLab B/30 โดยทำการติดแผ่นอิเล็กโทรด 3 จุด คือบริเวณหน้าอกซ้าย ขวาและบริเวณท้องด้านซ้าย โดยจะทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลาประมาณ 5 นาที แล้วให้อาสาสมัครกินข้าวผัดที่จัดเตรียมไว้ให้ ปริมาณข้าวผัด 5 ก./กก.-น้ำหนักตัว โดยสุ่มว่าในครั้งแรกอาสาสมัครจะได้กินข้าวแบบไม่มีพริกหรือแบบมีพริกซึ่งมีปริมาณแคปไซซิน 0.4 มก./กก.-น้ำหนักตัวโดยต้องกินข้าวให้หมดภายใน 15 นาที ตามด้วยน้ำ 1 แก้ว (200 ซีซี) และสำหรับตลอดการทดลองอีก 1 แก้ว จิบเวลานับจากเริ่มกินข้าว เก็บข้อมูลที่เวลา 30 นาที (ที่ 25-30 นาที) บันทึกข้อมูลโดยเครื่อง ADInstruments PowerLab B/30 เป็นเวลา 5 นาที เหน็บปรอทที่รักแร้ วัดอุณหภูมิกาย ความดันเลือด ชีพจร ทำเช่นเดียวกันนี้ที่เวลา 60 (55-60), 90 (85-90), 120 (115-120), 150 (145-150) และ 180 (175-180) นาที (รูปที่ 1) หลังจากครบเวลาให้อาสาสมัครนั่งพักอย่างน้อยครึ่งชั่วโมง หากรู้สึกสบายดี ก็อนุญาตให้กลับบ้านได้ และนัดให้อาสาสมัครมาเข้าร่วมโครงการครั้งที่สองตามที่นักวิจัยนัด โดยการมาร่วมงานวิจัยครั้งที่สองจะห่างจากครั้งแรกเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูล HRV, vital signs (V), HRV (H)

การประเมินการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติสามารถวิเคราะห์จากตัวแปรต่างๆ ของการวัด heart rate variability (HRV) ทั้งในแบบ time domain

ได้แก่ SDNN (ตัวแปรที่แสดงถึง total power) และ rMSSD (ตัวแปรที่แสดงถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก) ส่วน frequency domain มีตัวแปรดังนี้ total power (TP, ความถี่ที่อยู่ในช่วง 0-0.4 Hz), very low frequency (VLF, ความถี่ที่อยู่ต่ำกว่า 0.04 Hz.) ซึ่งแสดงถึง peripheral vasomotor (Perini & Veicsteinas, 2003; Task force of the European Society of Cardiology, 1996) การควบคุมอุณหภูมิ (Matsumoto *et al.*, 2000), low frequency (LF) ค่าความถี่ที่อยู่ในช่วง 0.04 – 0.15 Hz. แสดงถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเป็นหลักร่วมกับพาราซิมพาเทติก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมความดันเลือด (Task Force of the European Society of Cardiology, 1996), high frequency (HF, ค่าความถี่ที่อยู่ในช่วง 0.15 – 0.4 Hz.) ซึ่งแสดงถึงการลดทำงานของ vagal (Sztajzel, 2004; Task Force of the European Society of Cardiology, 1996), LF/HF ratio สะท้อนถึงความสมดุลระหว่างซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก (Sztajzel, 2004; Task Force of the European Society of Cardiology, 1996) แต่ LF และ HF สามารถคำนวณเป็น normalized units ได้จากสูตร $n.u. = (LF \text{ หรือ } HF) / (total \text{ power} - VLF)$ ค่า LF และ HF ในหน่วย n.u. นี้แสดงถึงการควบคุมและรักษาสมดุลของซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติกของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยค่า LF และ HF ในหน่วย n.u. มีความแน่นอนกว่าในหน่วย ms²

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการทดลองนำเสนอเป็น mean±standard error of mean (mean±S.E.M) ใช้ repeated measurement one way analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบภายในกลุ่มการทดลองที่เวลาต่างกันเมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (LSD) ใช้ two-samples test (Mann-Whitney) เมื่อข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลอาสาสมัคร

	N = 22	
	mean	S.E.M
อายุ (ปี)	21.2	1.94
BMI (กก./ม. ²)	19.9	1.07
SBP (mmHg)	103.6	1.43
DBP (mmHg)	66.7	1.17
PR (/min)	73.8	1.31

BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; PR, pulse rate

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

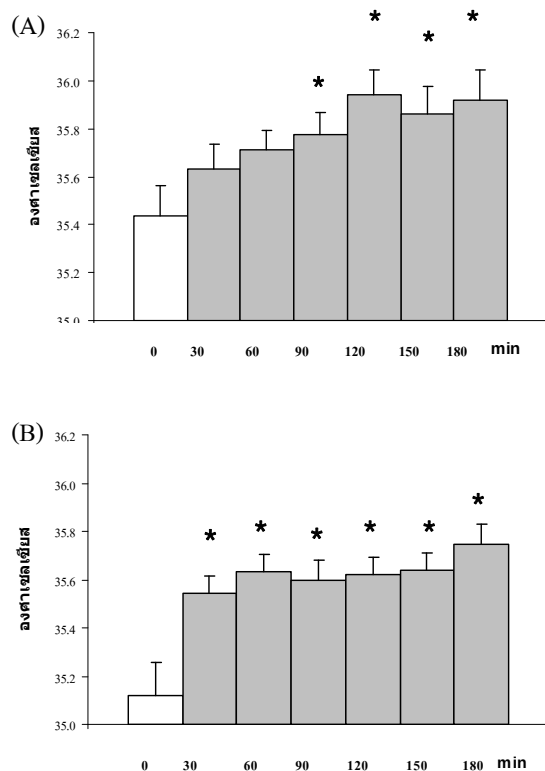
การศึกษาครั้งนี้อาสาสมัครจำนวน 22 คนมีอายุเฉลี่ย 21.2±1.9 ปี มี BMI, SBP, DBP และ PR อยู่ในค่าปกติ (ตารางที่ 1)

ภายหลังกินข้าวทั้งแบบมีพริกและแบบไม่มีพริกค่า SBP, DBP และ PR ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกช่วงเวลา (ไม่แสดงข้อมูล)

ผลจากการวิเคราะห์หาปริมาณแคลปไซซินและไดไฮโดรแคลปไซซิน จากพริกที่นำมาใช้ใน

การศึกษาครั้งนี้ พบพริกแห้ง 1 ก. ได้มาจากพริก น้ำหนักสด 3.307 ± 0.130 ก. พริกแห้งป่น 1 ก. จะมี แคปไซซิน 2.925 ± 0.1242 ถึง 6.162 ± 0.210 มก. และมี ไดไฮโดรแคปไซซิน 0.838 ± 0.047 ถึง 1.144 ± 0.036 มก. โดยอาสาสมัครแต่ละคนจะได้รับพริกระหว่าง 5.80-8.34 ก. ซึ่งมีปริมาณแคปไซซินอยู่ในช่วง 16.96-24.40 มก. และไดไฮโดรแคปไซซิน 4.86-6.99 มก.

พบว่าอุณหภูมิร่างกายหลังกินข้าวแบบไม่มีพริกมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนกินข้าวตั้งแต่เวลาที่ 90 ส่วนการกินข้าวแบบมีพริกทำให้อุณหภูมิเพิ่มจากก่อนกินข้าวตั้งแต่เวลาที่ 30 (รูปที่ 2 A & B)



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภาย 0-180 นาที กินข้าวแบบไม่มีพริก (A) กินข้าวแบบมีพริก (B), ข้อมูลแสดง mean±S.E.M,

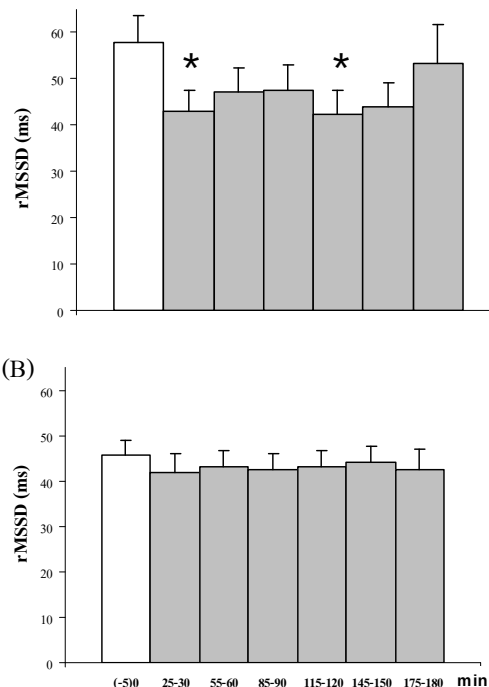
* แตกต่างจากก่อนกินข้าว ($p < 0.05$)

ผลของพริกกระยะเฉียบพลันต่อตัวแปรของ HRV

1. Time Domain

rMSSD หลังจากกินข้าวแบบมีพริกพบว่าไม่มีความแตกต่างจากก่อนกินข้าวตลอดการทดลอง ส่วน

การกินข้าวแบบไม่มีพริกที่เวลา 25-30 และ 115-120 นาทีมีค่าต่ำกว่าก่อนกินข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 5A, B)



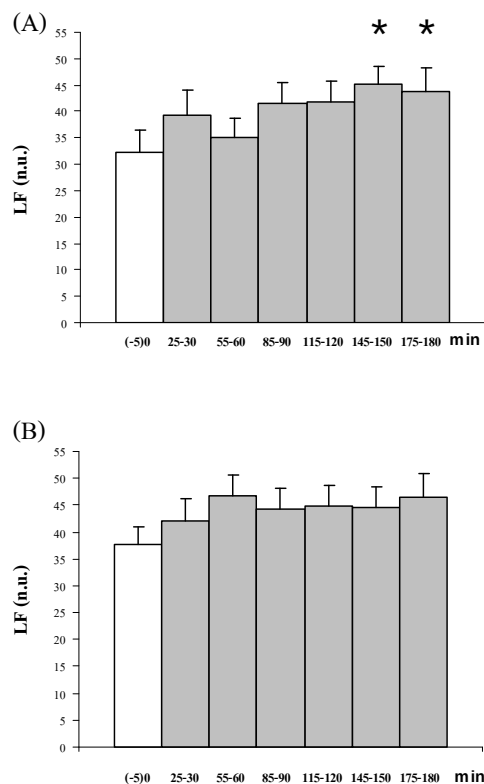
รูปที่ 5 แสดงค่า rMSSD กินข้าวที่ไม่มีพริก (A) กินข้าวที่มีพริก (B), ข้อมูลแสดง mean±SEM * แตกต่างจากก่อนกินข้าว ($p < 0.05$)

2. Frequency Domain

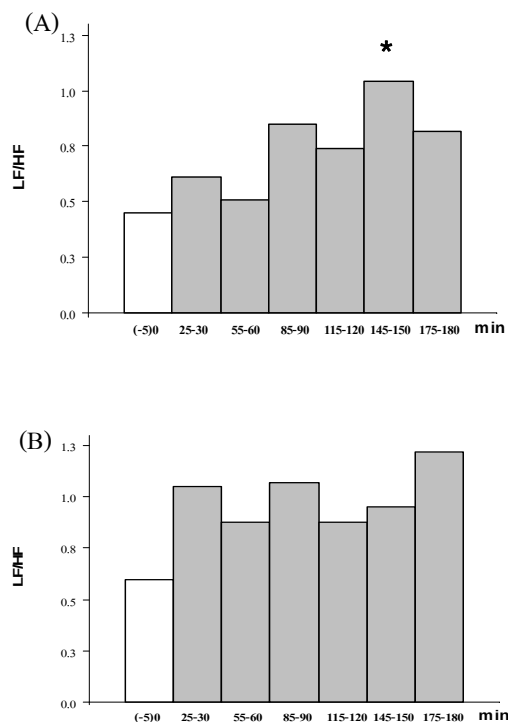
ภายหลังกินข้าวทั้งแบบมีพริกและแบบไม่มีพริกค่า VLF, LF (ms^2), HF (ms^2) และ HF (n.u.) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนกินข้าว (ไม่แสดงข้อมูล)

LF (n.u.) หลังจากกินข้าวแบบมีพริกพบว่าไม่มีความแตกต่างจากก่อนกินข้าว แต่เมื่อกินข้าวแบบไม่มีพริกพบว่าที่เวลา 145-150 และ 175-180 นาทีเพิ่มขึ้นจากก่อนกินข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 3 A & B)

LF/HF หลังจากกินข้าวแบบมีพริกพบว่าไม่มีความแตกต่างจากก่อนกินข้าว แต่หลังจากกินข้าวแบบไม่มีพริกแตกต่างจากก่อนกินข้าว ($p < 0.05$) (รูปที่ 4 A & B)



รูปที่ 3 LF (n.u.) low frequency normalized unit กินข้าวที่ไม่มี
พริก (A) กินข้าวที่มีพริก (B), ข้อมูลแสดง mean±S.E.M, *
แตกต่างจากก่อนกิน ($p<0.05$)



รูปที่ 4 แสดงค่า LF/HF (A) กินข้าวที่ไม่มีพริก (B) กินข้าวที่มี
พริก ข้อมูลแสดง median * แตกต่างจากก่อนกินข้าว ($p<0.05$)

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าหลังจากกินข้าวแบบมีพริกที่มีปริมาณแคปไซซิน 0.4 มก./กก.-น้ำหนักตัว ทำให้อุณหภูมิร่างกายเริ่มเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสูงกว่าก่อนกินข้าวตั้งแต่วันที่ 30 นาทีเป็นต้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับกรกินข้าวแบบไม่มีพริกพบว่า อุณหภูมิจะเริ่มเพิ่มขึ้นจนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากก่อนการกินข้าวที่ 90 นาทีเป็นต้นไป แสดงให้เห็นว่าการกินข้าวที่มีพริกสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้เร็วกว่าการกินข้าวแบบไม่มีพริก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Osaka (2000) และ Matsumoto *et al.* (2000) นอกจากนี้การกินข้าวแบบมีพริกอาจไม่มีผลต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยพบว่าไม่มีค่าใดของ HRV เปลี่ยนแปลงไป เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนกินข้าว ซึ่งหากกินข้าวแบบไม่มีพริกพบว่าการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกลดลง แต่การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเพิ่มขึ้นทำให้ดุลย์ของระบบประสาททั้งสองเปลี่ยนแปลงไป การศึกษานี้จึงขัดแย้งกับการศึกษาของ Matsumoto *et al.* (2000) ที่พบว่าการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกไม่เปลี่ยนแปลง แต่การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น ความแตกต่างของการศึกษานี้เนื่องจากปริมาณแคปไซซินที่ใช้ในการศึกษานี้สูงกว่าคือ 0.4 มก./กก.-น้ำหนักตัว เปรียบเทียบกับ 0.05 มก./กก.-น้ำหนักตัว ในการศึกษาของ Matsumoto *et al.* (2000) นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Yoshioka *et al.* (1999) พบว่าพริกยังมีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติโดยการเพิ่ม LF/HF ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษานี้ อาจเนื่องจากปริมาณแคปไซซินที่ใช้ในการศึกษาโดยมีปริมาณ 0.25 มก./กก.-น้ำหนักตัว แต่การศึกษานี้ให้ผลเช่นเดียวกับ Shin และ Moritani (2007) ซึ่งพบว่าพริกไม่ทำให้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกและซิมพาเทติก

เปลี่ยนแปลง จากปริมาณแคปไซซินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ 0.4 มก./กก.-น้ำหนักตัว หรือพริกแห้ง ปริมาณ 5.80-8.34 ก. อาจจะไม่มียผลต่อการเพิ่ม energy metabolism และไม่สามารถนำไปใช้ในการป้องกันการเพิ่มน้ำหนักตัวในคนน้ำหนักปกติหรือลดน้ำหนักตัวในคนอ้วนได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ในการทำวิจัย ขอขอบคุณคุณจุฑพร วิจิตรระน้อยที่ให้การฝึกสอนการใช้เครื่องมือ

เอกสารอ้างอิง

- Batchelor, JD, and Jones, BT. (2000). Determination of the scoville heat value for hot sauces and chillies: an HPLC experiment. *J Chem Education* 77(2): 266-267.
- Dunner, M, Fredholm B, Larsson, O, Lundberg J, M, Sariat, A, (1986). Autonomic mechanisms underlying capsaicin induce oral sensations and salivation in man. *Physiol. J.* 373: 87-96.
- Kawada, T, Watanabe, T, Takaishi, T, Tanaka, T, Iwai, K. (1986). Capsaicin-induced beta-adrenergic action on energy metabolism in rats: influence of capsaicin on oxygen consumption, the respiratory quotient, and substrate utilization. *Proc Soc Exp Biol Medical* 183: 250-256.
- Kawada T, Sakabe, S, Watanabe, T, Yamamoto, M, Iwai, K. (1988). Some pungent principles

of spices cause the adrenal medulla to secrete catecholamine in anesthetized rats. *Proc Soc Exp Biol Medical* 188:229-233.

- Matsumoto T, Miyawaki C, Ue H, Yuasa T, Miyatsuji A, Moritani T. (2000). Effects of capsaicin-containing yellow curry sauce on sympathetic nervous system activity and diet-induced thermogenesis in lean and obese young women. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 46:309-15.
- Osaka T, Lee TH, Kobayashi A, Inoue S, and Kimura S. (2000). Thermogenesis mediated by a capsaicin-sensitive area in the ventrolateral medulla. *Neuroreport* 11: 2425-2428,
- Perini R, Veicsteinas A. (2003). Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. *Eur J Appl Physiol* 90:317-325.
- Shin, KO, Moritani, T (2007). Alterations of autonomic nervous activity and energy metabolism by capsaicin ingestion during aerobic exercise in healthy men. *J Nutr Sci Vitaminol* 53: 124-132.
- Sztajel J. (2004). Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly* 134: 514-22.
- Task Force of The European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability; standard of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur Heart J* 17: 354 -381.
- Watanabe, T, Kawada, T, Yamoto, M, Iwai, K. (1987a). Capsaicin, a pungent principle of

- hot red pepper, evokes catecholamine secretion from the adrenal medulla of anesthetized rats. *Biochem Biophys Res Commun* 142: 259-264.
- Watanabe, T, Kawada, T, Iwai, K. (1987b). Enhancement by capsaicin of energy metabolism in rats through secretion of catecholamine from adrenal medulla. *Agri Biol Chem* 51(1): 75-79.
- Watanabe, T, Kawada, T, Iwai, K. (1988a). Effect of capsaicin pretreatment on capsaicin - induced catecholamine secretion from the adrenal medulla in rats. *Proc Soc Exp Biol Medical* 187:370-374.,
- Watanabe, T, Kawada, T, Kurosawa, M, Sato, A, Iwai, K. (1988b). Adrenal sympathetic efferent nerves and catecholamine secretion excitation caused by capsaicin in rats. *Am J Physiol* 255:E23-E27.
- Yoshioka, M, St-Pierre, S, Drapeau, V, Dionne, I, Doucet, E, Suzuki, M, Tremblay, A (1999). Effects of red pepper on appetite and energy intake. *British J Nutr* 82: 115-123.
- กองโภชนาการ อาหารจานเดียว [ออนไลน์] 2534 [28 กรกฎาคม 2551] จาก <http://nutrition.anamai.morh.go.th/single-plate.htm>