

ประสิทธิภาพของชาเขียวในการลดน้ำหนักคนไทยที่อ้วน

ภารดี เอื้อวิชญาแพทย์¹, มนทิรา ประโชนง¹, อรทัย ต้นกำเนิดไทย¹, ณรงค์ เอื้อวิชญาแพทย์²

¹ภาควิชาสรีรวิทยา ²ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Effectiveness of Green tea on Weight Reduction in Obese Thais

Paradee Auvichayapat¹, Montira PrapoChanung¹, Oratai Tunkamnerdthai¹, Narong Auvichayapat²

Department of ¹Physiology, ²Pediatric, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

หลักการและเหตุผล: ปัจจุบันโรคอ้วนมีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย โรคอ้วนก่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ(coronary heart disease) โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ซึ่งโรคต่างๆเหล่านี้เป็นโรคที่ทำให้รัฐบาลต้องสูญเสียงบประมาณการรักษาพยาบาลสูงมาก ปัจจุบันการประสบความสำเร็จในการลดน้ำหนักยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ชาเขียวเป็นสมุนไพรที่มีองค์ประกอบสำคัญคือคาเฟอีน และสารแคทีทะคิน ซึ่งมีรายงานว่าสามารถลดน้ำหนักในคนคอเคเซียน ญี่ปุ่นและจีน โดยออกฤทธิ์กระตุ้นการใช้พลังงานและการเผาผลาญไขมัน (fat oxidation) แต่เนื่องจากความแตกต่างของกิจกรรมการสลายไขมันของแต่ละชนชาติ และส่วนประกอบของอาหารในแต่ละท้องถิ่น คือในประเทศเขตอบอุ่นจะมีไขมันมากกว่าประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศไทย ดังนั้นผลการศึกษาในคนคอเคเซียน ญี่ปุ่นและจีน อาจแตกต่างจากคนไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย: เพื่อศึกษาผลของชาเขียวต่อการลดน้ำหนักคนไทยที่อ้วน

รูปแบบการวิจัย: เป็นการศึกษาแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม

ประชากรที่ศึกษา: อาสาสมัครที่เป็นคนอ้วน มีดัชนีมวลกายเกิน 25 กก./ตรม. จำนวน 60 คน

วิธีการวิจัย: อาสาสมัครถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ได้รับชาเขียวและกลุ่มที่ได้รับยาหลอก เวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ ทำการประเมิน น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย องค์ประกอบของร่างกาย การใช้พลังงานขณะพัก สัดส่วนการหายใจ ปริมาณอาหาร และกิจกรรมทางกาย ที่ค่าเริ่มต้น สัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่มในช่วงเวลาเดียวกันด้วย Student's t test

ผลการวิจัย: ผลต่างของน้ำหนักที่ลดลงในกลุ่มที่ได้รับชาเขียว และกลุ่มที่ได้รับยาหลอกเป็น 2.70, 5.10 และ 3.73

Background: The increasing incidence of obesity is a recognized medical problem world wide including Thailand. Obesity raises the risk for developing diseases such as coronary heart disease, hypertension and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Green tea, containing caffeine and catechin polyphenols, has effects on decreasing body weight, in Caucasian, possibly through stimulation of energy expenditure and fat oxidation.

Purpose: To investigate the effects of green tea on weight reduction in obese Thais.

Study design: Randomized controlled trial

Subject: 60 obese subjects (BMI > 25 kg/m²)

Method: Subjects were randomized and divided into green tea and placebo group. Duration of treatment is 12 weeks. Body weight, BMI, body composition, resting energy expenditure (REE), substrate oxidation were measure at baseline in 4, 8 and 12 weeks. All data of two groups at the same week were compared and analyzed by using Student's t test.

Results: Comparing between two groups, differences of weight loss were 2.70, 5.10 and 3.73 kg in 4, 8 and 12 weeks, respectively. At 8th week body weight loss was significantly different (P<0.05), difference of resting energy expenditure was 43.80 kcal/day (P<0.05), difference of RQ was 0.02 (P<0.05) and no significantly difference of food intake and physical activity.

Conclusions: Green tea can reduce body weight in obese Thai subjects significantly at 8th week by increasing resting energy expenditure and fat oxidation.

keywords: green tea, effectiveness, weight reduction

กิโกลกรัมในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ตามลำดับ ที่สัปดาห์ที่ 8 น้ำหนักที่ลดลงมีความแตกต่างกันใน 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลต่างของการใช้พลังงานขณะพักเป็น 43.80 kcal/day ($p < 0.05$) ผลต่างของสัดส่วนการหายใจเป็น 0.02 ($p < 0.05$) สำหรับปริมาณอาหารที่รับประทาน และกิจกรรมทางกายในทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผล: จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ชาเขียวสามารถลดน้ำหนักในคนไทยที่อ้วนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8 โดยการเพิ่มการใช้พลังงานและการสลายไขมัน

ศรีนครินทร์เวชสาร 2550; 22(2): 182-9 • Srinagarind Med J 2007; 22(2): 182-9

บทนำ

อุบัติการณ์โรคอ้วนในประเทศไทยก็เช่นเดียวกับทั่วโลก ข้อมูลการศึกษาเชิงระบาดวิทยาในประเทศไทย เกี่ยวกับโรคอ้วนเริ่มศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 โดยศึกษาในพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (EGAT-study)^{1,2} พบว่าเพศชายร้อยละ 23.3 มีดัชนีมวลกาย 25-29.9 กก./ตรม. ร้อยละ 2.2 มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 กก./ตรม. เพศหญิงร้อยละ 18.4 มีดัชนีมวลกาย 25-29.9 กก./ตรม. ร้อยละ 3 มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 กก./ตรม.

และจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2533 ที่ชุมชนแออัดคลองเตย³ ซึ่งถือว่าเป็นที่อยู่ของผู้มีเศรษฐกิจต่ำ ยังพบผู้มีน้ำหนักเกินมาตรฐานเพศหญิงร้อยละ 30.5 เพศชายร้อยละ 25.5 และเป็นโรคอ้วนเพศหญิงร้อยละ 10 เพศชายร้อยละ 11

ในการสำรวจสุขภาพประชากรโดยกระทรวงสาธารณสุข⁴ เมื่อปี พ.ศ. 2540 พบว่าประชากรผู้ใหญ่ที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 กก./ตรม. มีจำนวนร้อยละ 28.3 และดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กก./ตรม. หรืออ้วนระดับที่ 2 จำนวนร้อยละ 6.8 มากกว่า ในปี พ.ศ. 2528 อย่างชัดเจน

การรักษาโรคอ้วนในปัจจุบันมี 5 วิธี⁵ คือ 1) ควบคุมอาหาร 2) ใช้ยา 3) ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 4) ออกกำลังกาย และ 5) การผ่าตัด วิธีที่ดีที่สุดคือการควบคุมอาหาร ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการออกกำลังกาย แต่วิธีเหล่านี้เป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ยาก และมักเกิดความล้มเหลวในการลดน้ำหนักระยะยาว ส่วนการผ่าตัดเป็นวิธีที่รุนแรง มีภาวะแทรกซ้อนมาก ดังนั้นการใช้ยาลดน้ำหนักจึงเป็นทางเลือกที่เป็นที่นิยมกันโดยทั่วไป ในปัจจุบันยาลดน้ำหนักที่ผ่านการพิสูจน์จากองค์การอาหารและยาว่าสามารถลดน้ำหนักได้ และมีอาการข้างเคียงน้อย มีเพียง 2 ชนิดคือ sibutramine และ orlistat ยา sibutramine อาจทำให้เกิดอาการข้างเคียงคือความดันเลือดสูง ซึ่งเป็น

อาการ ที่มักพบร่วมกับโรคอ้วนอยู่แล้ว การใช้ยาดังกล่าวจึงยังมีข้อจำกัดมากในคนที่มีน้ำหนักเกิน

ชาเขียวเป็นสมุนไพรที่ได้ถูกศึกษาถึงประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย ส่วนกลไกการออกฤทธิ์ในการลดน้ำหนักเกิดจากการเพิ่มอัตราการใช้พลังงานเพิ่มการเผาผลาญไขมันและลดความอยากอาหารได้ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการลดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากโรคอ้วน เช่น สามารถลดไขมันในเลือดและภาวะคอเลสเตอรอลสูง ลดความดันเลือดสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน และมะเร็งหลายชนิด อาการข้างเคียงจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่ามีเพียงอาการปวดท้อง มีก๊าซในท้องคลื่นไส้ วิงเวียน ปวดศีรษะ โดยอาการเหล่านี้ไม่ได้แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับยาหลอก

องค์ประกอบของชาเขียวที่มีผลในการลดน้ำหนักคือ catechin polyphenol โดยเฉพาะ epigallocatechin gallate (EGCG) ที่เป็น active gradient ที่สำคัญในการลดน้ำหนัก ซึ่งสามารถยับยั้งการทำงานของ catechol-o-methyl-transferase (COMT) ซึ่งเป็น enzyme ที่ยับยั้งการทำงานของ norepinephrine โดย catechin polyphenol ทำให้ norepinephrine มีฤทธิ์ยาวนานขึ้นโดย norepinephrine จะกระตุ้นให้ adenylyl cyclase ที่อยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ของเซลล์ไขมัน เปลี่ยน ATP ให้เป็น cAMP ซึ่งจะไปกระตุ้น โปรตีน kinase จากรูปที่ทำงานไม่ได้ให้กลายเป็นรูปที่ทำงานได้ไปกระตุ้น hormone sensitive lipase ให้มีฤทธิ์ในการเร่งปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นเพื่อย่อยพันธะ ester ของ triacylglycerol ให้ได้กรดไขมัน catechin polyphenol จึงสามารถเพิ่มการเผาผลาญไขมัน และอัตราการใช้พลังงาน⁶⁻¹⁹

การศึกษาถึงผลของชาเขียวในการลดน้ำหนักในมนุษย์ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในคนผิวขาว (Caucasian) ญี่ปุ่น และจีน⁶⁻¹⁹

ได้มีรายงาน^{20,21} พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของกิจกรรมการสลายไขมันในหญิงคอเคเซียน และหญิงผิวดำ เนื่องจากระดับ nonesterified fatty acids ในคนแต่ละเชื้อชาติต่างกัน แต่ทั้งนี้ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมของคนคอเคเซียนและเอเชีย

นอกจากนี้อาหารไทย โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีองค์ประกอบของไขมันต่ำ เมื่อเทียบกับอาหารของคนในเขตตอนอื่น^{22,23}

จากความแตกต่างทางเชื้อชาติและองค์ประกอบของอาหารนี้ ผลการศึกษาของชนคอเคเซียน ญี่ปุ่นและจีนจึงอาจแตกต่างจากคนไทย ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชาเขียวในการลดน้ำหนักคนไทยที่อ้วน

วิธีการวิจัย

อาสาสมัคร

เป็นเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 40-60 ปี ที่ทำงานอยู่คณะแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ เกษศาสตร์ หรือเทคนิคการแพทย์ ที่มีดัชนีมวลกายเกิน 25 กก./ตรม. อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการอธิบาย ซึ่งแจ้งหลักการและขั้นตอนการวิจัยที่จำเป็น พร้อมลงลายมือชื่อเป็นหลักฐาน

อาสาสมัครจะถูกคัดออกในกรณีต่อไปนี้คือเป็นนักกีฬาหรือมีอัตราการใช้พลังงานโดยเฉลี่ยเกิน 2,000 กิโลแคลอรี/วัน มีประวัติของโรคทางเมแทบอลิก คือ เบาหวาน ไทรอยด์ Cushing syndrome เป็นโรคหัวใจ โรคไต โรคตับ อยู่ระหว่างรับประทานยาที่มีผลต่อเมแทบอลิซึม คือ thyroid, corticosteroids, beta adrenergic blocking agent อยู่ระหว่างรับประทานยาลดน้ำหนัก (antiobesity) ยารักษาโรคจิต (antipsychotic) ยารักษาภาวะซึมเศร้า (antidepressant) มีประวัติการแพ้ชาหรือกาแฟ (tea or caffeine hypersensitivity)

ผลิตภัณฑ์ชาเขียวที่ใช้ทดสอบ

ชาเขียวแคปซูล ชื่อทางการค้า เฮอริบอล วันของบริษัทอ้วยอันโอสต โดยได้ผ่านการวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญโดยวิธีโครมาโทกราฟีประสิทธิภาพสูง (high performance liquid chromatography, HPLC) โดยภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า ใน 1 แคปซูลประกอบด้วย gallic acid 0.24 มก., catechin 4.09 มก., caffeine 28.86 มก., epigallocatechin gallate 33.58 มก. และ epicatechin gallate 9.28 มก.

โดยตัวรับทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้สุ่มมาจากวันที่ผลิตไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณทั้งหมด และมีสารสำคัญไม่แตกต่างกันเกินร้อยละ 5

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว ตามรหัส HE 470215

ชนิดและแบบแผนการทดลอง

อาสาสมัครที่เข้าเกณฑ์ในการวิจัยนี้ จะไปพบเจ้าหน้าที่ซึ่งไม่ใช่ผู้วิจัยโดยหลังจากนั้นได้รับการจับสลากแยกเป็นกลุ่มควบคุม 30 คนและกลุ่มทดลอง 30 คน โดยทั้งเจ้าหน้าที่ผู้วิจัยและผู้ถูกทดลองจะไม่ทราบว่ามีใครได้รับยาจริงหรือยาหลอก (triple blind study) หลังจากนั้นผู้ถูกทดลองจะได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อประเมินดัชนีมวลกาย (Body mass index, BMI) วัดรอบเอว รอบสะโพกและความหนาของไขมันใต้ผิวหนังเพื่อประเมินการกระจายตัวของไขมันในร่างกาย และประเมินการใช้พลังงานขณะพัก แล้วบันทึกผลที่ได้เป็นเวลา 0 สัปดาห์ หลังจากนั้นแยกยาที่แต่ละคนควรได้รับซึ่งมีลักษณะภายนอกเหมือนกันทุกประการโดยยาที่แจกไปมีจำนวน 84 แคปซูล/ขวด (คำนวณให้รับประทานได้ 4 สัปดาห์) แนะนำให้รับประทาน 1 เม็ด 3 เวลาหลังอาหารทุกวัน และนัดวันให้มารับการประเมินทุก 4 สัปดาห์

ตลอดการทดลองอาสาสมัครจะถูกขอให้งดชา กาแฟ สารลดน้ำหนักทุกชนิด การรับประทานอาหารในวันราชการต้องรับประทานของหน่วยโภชนาการจัดให้ทั้ง 3 มื้อ ในวันหยุดให้รับประทานตามรายการที่หน่วยโภชนาการแนะนำ และให้บันทึกการรับประทานอาหาร กิจกรรมทางกายตามแบบฟอร์มที่ให้ไปพร้อมด้วยทุกวัน

วิธีการทดลอง

1. ดัชนีมวลกาย (Body mass index, BMI)

อาสาสมัครจะได้รับการวัดส่วนสูงและการชั่งน้ำหนักด้วยตาชั่งแบบดิจิตอลโดยจะชั่งก่อนที่จะรับประทานอาหารเช้า หลังจากที่ยอดน้ำดื่มแล้วโดยอาสาสมัครจะต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าให้อยู่ในชุดผู้ป่วยโรงพยาบาลศรีนครินทร์ส่วนสูงจะทำการวัดเฉพาะวันแรกของการทดลอง ส่วนน้ำหนักจะทำการชั่งทุกๆ 4 สัปดาห์

ค่าดัชนีมวลกายคำนวณมาจากน้ำหนักในหน่วยกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงในหน่วยเมตรยกกำลังสอง

ใช้เกณฑ์ดัชนีมวลกายมาตรฐานของคนเอเชียที่กำหนดโดย The Asia-Pacific Perspective Redefining Obesity ปี 2000⁵ กำหนดว่าเกณฑ์ดัชนีมวลกายของคนเอเชียอยู่ในช่วง 23-24.9 กก./ตรม. ถือว่ามีน้ำหนักเกิน อยู่ในช่วง 25-29.9 กก./ตรม. ถือว่าเป็นโรคอ้วนระดับที่ 1 และถ้ามากกว่า 30 กก./ตรม. ถือว่าเป็นโรคอ้วนระดับที่ 2

2. การประเมินองค์ประกอบของร่างกาย

ประเมินการกระจายตัวของไขมันในร่างกายโดยการวัดรอบเอว รอบสะโพกในหน่วยเซนติเมตร โดยหันด้านที่แสดงเซนติเมตรลงด้านล่าง การวัดรอบเอวโดยใช้สายวัด 1 นิ้วเหนือสะดือในท่ายืน การวัดรอบสะโพกจะวัดในท่ายืน บริเวณที่กว้างที่สุดผ่านกัน (buttock) อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกคำนวณมาจากค่ารอบเอวหารด้วยค่ารอบสะโพก

ปริมาณไขมันในร่างกาย คำนวณมาจากวิธีการวัดไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold measurement) โดยการวัดโดยใช้ caliper วัดความหนาของไขมันชั้นใต้ผิวหนัง 3 บริเวณคือ คือ triceps, subscapular และ iliac ผลรวมที่ได้จะนำมาเทียบกับตารางที่ได้จากการศึกษาของ Jackson AS และคณะ²⁴ ตามอายุ และเพศแล้วถูกแปลงเป็น percent body fat

3. อาหาร

ผู้ถูกทดลองทุกคนจะได้รับอาหารไทย 3 เวลาทุกๆ วัน ซึ่งอาหารจะเตรียมโดยหน่วยโภชนาการของโรงพยาบาล ศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อาหารจะให้พลังงาน 2,000 กิโลแคลอรี/วัน ส่วนประกอบของอาหารประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 70 โปรตีนร้อยละ 15 และไขมันร้อยละ 25 ผู้ถูกทดลองทุกคนจะได้รับอาหารจากหน่วยโภชนาการเท่านั้นและบันทึกการรับประทานอาหารตามแบบฟอร์มที่ให้ไป ซึ่งอาหารที่รับประทานนอกจากที่หน่วยโภชนาการกำหนดจะถูกนำมาคำนวณหาพลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ถ้าผู้ถูกทดลองสามารถรับประทานอาหารได้ตามที่กำหนดมากกว่าร้อยละ 90 จะถือว่าการควบคุมอาหารอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ร้อยละ 80-89 อยู่เกณฑ์ดี ร้อยละ 70-79 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และน้อยกว่าร้อยละ 69 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ไม่ดี

4. กิจกรรมทางกาย (physical activity)

ก่อนทำการวิจัยอาสาสมัครจะถูกประเมินการใช้พลังงานจากกิจกรรมทางกาย โดยใช้แบบสอบถาม และหลังจากนั้นอาสาสมัครจะต้องบันทึกกิจกรรมทางกายในแบบฟอร์มบันทึกกิจกรรมทางกายจำนวน 3 วัน ใน 1 สัปดาห์ โดยบันทึกทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะนำค่าที่ได้มาคำนวณหาการใช้พลังงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

6. การวัดการใช้พลังงานขณะพัก

วัดการใช้พลังงานโดยใช้วิธี indirect calorimetry โดยจะทำการวัดที่วันแรกของการทดลองและวันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 โดยทำการวัดในช่วงเช้า หลังจากรับประทานอาหารเช้าแล้ว 2 ชั่วโมง และอาสาสมัครจะต้องพักก่อนการทำการทดลองเป็นเวลา 30 นาที ทำการวัดในท่านั่ง เก็บอากาศหายใจออกใส่ Douglas bag เป็นเวลา 6 นาที จากนั้นนำอากาศ

ที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบและปริมาณของอากาศโดยใช้เครื่อง power lab (Model No. ML206; ADInstruments) ซึ่งเครื่องจะคำนวณค่าพลังงานขณะพัก (resting energy expenditure, REE) และ สัดส่วนการหายใจ (respiratory quotient, RQ) ออกมา

ซึ่งก่อนการนำอากาศที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น จะต้องทำการ calibrate เครื่อง โดยการใส่แก๊สผสม ที่ทราบองค์ประกอบแน่นอน (4 % O₂, 16% CO₂) เพื่อให้เครื่องสามารถอ่านค่าความเข้มข้นของแก๊สแต่ละชนิดได้ถูกต้อง พร้อมทั้ง calibrate ปริมาตรแก๊ส โดยการใส่แก๊สที่ทราบปริมาตรเข้าไปในตัวเครื่องให้เครื่องอ่านค่าที่เปอร์เซ็นต์ของแก๊สและปริมาตรให้ได้ค่าใกล้เคียงมากที่สุด โดยรายละเอียดต่างๆ นี้ได้ทำตามกรรมวิธีของคู่มือการใช้เครื่อง power lab (Model No. ML206; ADInstruments)

7. Urine vanillylmandelic acid (VMA)

ระดับของ urine VMA จะถูกวัดวันแรกของการทดลองและวันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 12 โดยในสัปดาห์ที่ 12 ผู้ถูกทดลองจะถูกสุ่มตรวจระดับ urine VMA โดยเก็บปัสสาวะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในกระป๋องพลาสติก ที่บรรจุ 6N HCL จำนวน 30 มิลลิลิตร ผู้ถูกทดลองจะต้องหลีกเลี่ยงการรับประทาน ยาประเภท แอสไพริน กาแฟ ยาลดความดัน ชา ช็อคโกแลต ผลไม้ โดยเฉพาะกล้วยหอมและอาหารที่มีวานิลลาเป็นส่วนประกอบเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ปัสสาวะที่เก็บได้จะถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศา จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ โดยวิธี high-performance liquid chromatography with electrochemical detection (HPLC-EDC).

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นเมื่อใช้วิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือกลุ่มชาเขียว และกลุ่มยาหลอกความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่มที่สัปดาห์เดียวกันจะทดสอบโดยใช้ student t test โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 14 หลังจากนั้นจะรายงานเป็น mean differences และ 95% confidence intervals P-value ที่ 0.05 จะถูกจัดเป็นระดับที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครจำนวน 60 คน เป็นเพศชาย 18 คน และเพศหญิง 42 คน โดยถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กันคือ กลุ่มละ 30 คน เป็นเพศชายกลุ่มละ 9 คน เพศหญิงกลุ่มละ 21 คน อายุโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 48-51 ปี น้ำหนักโดยเฉลี่ยในกลุ่มที่ได้รับยาหลอกเป็น 72 กิโลกรัม ในกลุ่มที่

ได้รับชาเขียวเป็น 69 กิโลกรัม ในทั้ง 2 กลุ่ม ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 27-28 กก./ตรม. รอบเอวอยู่ระหว่าง 88-90 ซม. รอบสะโพก 102-105 ซม. อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกเป็น 0.85-0.86 ปริมาณไขมัน 39-40 % ความดันซิสทอลิก 121-125 มม.ปรอท ความดันไดแอสทอลิก 80-85 มม.ปรอท อัตราการเต้นหัวใจ 78-80 ครั้งต่อนาที ค่า VMA ในปีสภาวะ 5.48-5.54 มก/24 ชม. การใช้พลังงานขณะพัก (resting energy expenditure, REE) 1,900-2,000 กิโลแคลอรี/วัน สัดส่วนการหายใจ (RQ) 0.84

ปริมาณอาหารที่รับประทาน 1990-2100 กิโลแคลอรี/วัน กิจกรรมทางกาย (physical activity) 288 กิโลแคลอรี/วัน ปริมาณยาที่เหล็กร้อยละ 6-16

ตลอดการวิจัยไม่มีผู้ที่เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา และไม่มีผู้ถอนตัวจากการวิจัย

เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชาย ดังนั้นจึงรวมผลการทดลองในทั้ง 2 เพศ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิจัย ในรูป Mean \pm SD ของแต่ละกลุ่มระหว่าง baseline และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 โดยแสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่มชาเขียว (green tea) และกลุ่มควบคุม (placebo) ในรูป mean different ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ ค่า p

Outcome	Group	Baseline	Post Intervention		
			4 th wk	8 th wk	12 th wk
Weight (kg)	Green tea	69.30 \pm 9.54	67.56 \pm 9.14	64.86 \pm 11.04*	65.60 \pm 8.88*
	Placebo	71.90 \pm 11.70	70.26 \pm 12.79	69.97 \pm 8.45*	69.09 \pm 2.08*
	Mean diff	-2.60	-2.70	-5.10	-3.73
	95%CI	-8.12 to 2.92	-8.44 to 3.04	-10.18 to -0.02	-7.06 to -0.39
	p-value	0.35	0.35	0.049	0.039
BMI (kg/m ²)	Green tea	27.42 \pm 3.26	25.94 \pm 2.37	24.39 \pm 1.70*	24.45 \pm 4.50
	Placebo	28.00 \pm 3.51	27.14 \pm 3.78	27.01 \pm 2.82 *	26.12 \pm 4.77
	Mean diff	-0.58	-1.19	-2.61	-1.67
	95%CI	-2.33 to 1.77	-2.82 to 0.43	-3.82 to -1.41	-4.07 to 0.73
	p-value	0.50	0.14	0.0	0.17
Body fat (%)	Green tea	39.47 \pm 1.67	39.21 \pm 1.44	35.99 \pm 3.13*	36.67 \pm 1.80
	Placebo	39.69 \pm 1.79	38.61 \pm 1.95	37.67 \pm 1.30*	37.06 \pm 3.90
	Mean diff	-0.22	0.6	-1.68	-0.39
	95%CI	-1.11 to 0.68	-0.28 to 1.48	-2.92 to -0.43	-1.97 to 1.18
	p-value	0.63	0.18	0.01	0.62
REE (kcal/d)	Green tea	1905.73 \pm 24.78	1943.06 \pm 43.17	1994.63 \pm 44.70*	1966.73 \pm 30.55
	Placebo	1909.40 \pm 38.21	1915.00 \pm 36.76	1950.83 \pm 34.90*	1947.90 \pm 39.91
	Mean diff	-3.66	28.07	43.80	18.83
	95%CI	-20.31 to 12.97	-0.99 to 27.12	23.07 to 64.52	-0.46 to 37.20
	p-value	0.66	0.06	0.01	0.06
RQ	Green tea	0.84 \pm 0.07	0.82 \pm 0.03	0.81 \pm 0.01*	0.82 \pm 0.05
	Placebo	0.84 \pm 0.05	0.83 \pm 0.07	0.83 \pm 0.02*	0.83 \pm 0.03
	Mean diff	0	-0.01	-0.02	-0.01
	95%CI	-0.07 to 0.06	-0.01 to 0.08	-0.02 to -0.01	-0.02 to 0.05
	p-value	0.90	0.08	0.046	0.09

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิจัย ในรูป Mean \pm SD ของแต่ละกลุ่มระหว่าง baseline และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 โดยแสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่มชาเขียว (green tea) และกลุ่มควบคุม (placebo) ในรูป mean different ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ ค่า p (ต่อ)

Outcome	Group	Baseline	Post Intervention		
			4 th wk	8 th wk	12 th wk
Food intake (kcal/d)	Green tea	2009.63 \pm 12.54	1949.00 \pm 25.16	1927.66 \pm 15.75	2088.23 \pm 6.74
	Placebo	2036.96 \pm 21.59	1952.93 \pm 10.68	1944.03 \pm 17.91	2092.0 \pm 12.60
	Mean diff	-27.33	-3.93	-16.36	-6.76
	95%CI	-16.33 to 6.31	-12.12 to 14.26	-15.56 to 22.82	-17.79 to 0.42
	p-value	0.54	0.87	0.40	0.90
Physical activity (kcal/d)	Green tea	292 \pm 23	298 \pm 31	306 \pm 23	312 \pm 28
	Placebo	288 \pm 16	287 \pm 25	296 \pm 32	300 \pm 39
	Mean diff	4	11	10	12
	95%CI	-8.24 to 12.03	-5.11 to 21.43	-6.44 to 12.74	-1.37 to 23.16
	p-value	0.749	0.475	0.519	0.358
Urine VMA (mg/24 hours)	Green tea	5.50 \pm 1.04	-	-	9.76 \pm 0.06*
	Placebo	5.55 \pm 0.03	-	-	6.86 \pm 0.09*
	Mean diff	0.05			2.89
	95%CI	-0.07 to 0.03			2.85 to 2.94
	p-value	0.08			0.0
ปริมาณยา ที่เหลือ (%)	Green tea		7.14 \pm 3.21	9.31 \pm 4.67	12.34 \pm 4.54
	Placebo		6.38 \pm 2.19	10.23 \pm 4.22	16.88 \pm 3.49
	Mean diff		0.76	-0.92	-4.54
	95%CI		-1.23 to 1.35	-0.14 to 3.36	-6.79 to 3.64
	p-value		0.79	0.76	0.68

*ค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

BMI = body mass index, REE = resting energy expenditure, RQ = respiratory quotient, VMA = vanillylmandelic acid

ในสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 โดยทั่วไปพบว่า น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ร้อยละของไขมันในร่างกาย สัดส่วนการหายใจ (RQ) ในกลุ่มชาเขียวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนการใช้พลังงาน ขณะพัก (REE) ในกลุ่มชาเขียวสูงกว่า โดยสูงขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่สัปดาห์ที่ 8 สำหรับปริมาณอาหารที่ รับประทาน และกิจกรรมทางกาย ในทั้งสองกลุ่มไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระดับ VMA ในปัสสาวะของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้ คัดเลือกเฉพาะคนอ้วนที่มีการใช้ พลังงานน้อยในแต่ละวัน เพราะคนอ้วนส่วนใหญ่จะมีลักษณะ

นิสัย นิ่งๆ นอนๆ ดังนั้นผลจากการทดลองนี้จึงสามารถนำไป ใช้ได้ทั่วไป ข้อจำกัดในเรื่อง อายุ และภาวะหมดประจำเดือน ในเพศหญิง มีความสำคัญมากเนื่องจาก อัตราเมแทบอลิซึม ขึ้นอยู่กับอายุ, เพศ และระดับฮอร์โมนเพศ จากผลการทดลอง พบว่าไม่มีผลแตกต่างกันในเพศชายและเพศหญิงดังนั้นจึงรวม ผลของทั้ง 2 เพศ และไม่มีอาสาสมัครคนใดถอนตัวจากการ วิจัย อาจเป็นไปได้ที่อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นบุคลากรของ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงสะดวกที่จะมา ทำการทดลองในครั้งนี้ดังนั้นการทดลองนี้จึงไม่มีความลำเอียง ของข้อมูลในกลุ่มอาสาสมัครที่ถอนตัวเนื่องจากรู้สึกว่าการวิจัย ไม่ได้ผล (attrition bias)

ชาเขียวแคปซูลที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ เฮอริเบิลวัน กรีนทีแคปซูล จากการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบและได้คำนวณ

ปริมาณของ epigallocatechin gallate ให้เท่ากับของการศึกษาของ Dulloo และคณะ⁶ คือใช้ epigallocatechin gallate 90 มก./วัน

ในสัปดาห์ที่ 8 น้ำหนักในกลุ่มที่ได้รับชาเขียวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสาเหตุของน้ำหนักที่ลดลงนี้เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของอาหารที่รับประทานในแต่ละวันและกิจกรรมทางกายพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ผลของการลดน้ำหนักจึงน่าจะเกิดจากการได้รับชาเขียวอย่างแท้จริงโดยกลไกคือ ชาเขียวทำให้มีการใช้พลังงานขณะพักและอัตราการเผาผลาญไขมันสูงขึ้น ซึ่งผลนี้สามารถยืนยันได้จากการใช้พลังงานขณะพักของกลุ่มชาเขียวในสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองที่ได้นี้สอดคล้องกับการวิจัยในกลุ่มชาวคอเคเซียน ญี่ปุ่น และจีน แม้ว่ากิจกรรมการสลายไขมันในร่างกายของคนแต่ละชนชาติจะต่างกันและองค์ประกอบของอาหารในประเทศเขตนานาจะมีไขมันเป็นองค์ประกอบมากกว่าประเทศในเขตร้อน แต่จากการวิจัยนี้พบว่าชาเขียวสามารถเพิ่มการใช้พลังงานโดยเพิ่มอัตราการเผาผลาญไขมัน มีผลให้น้ำหนักได้เช่นเดียวกัน

การศึกษานี้พบว่าชาเขียวสามารถเพิ่มการใช้พลังงาน 90 กิโลแคลอรีต่อวัน ในขณะที่การศึกษาของ Dulloo พบว่าชาเขียวสามารถเพิ่มการใช้พลังงานได้ 78 กิโลแคลอรีต่อวัน ความสามารถเพิ่มการใช้พลังงานในการทดลองครั้งนี้จึงสูงกว่าการทดลองของ Dulloo อาจเป็นไปได้ที่ความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติของผู้ถูกทดลองและวิธีประเมินอัตราการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ในการทดลองนี้ใช้วิธี open circuit bag technique computerize spirometry ในขณะที่การทดลองของ Dulloo ใช้วิธี direct calorimetry นอกจากนี้ Dulloo ยังศึกษาผลของชาเขียวในช่วงเวลาสั้นๆ คือในเวลา 24 ชั่วโมงภายในห้องแคบๆ ที่มีกิจกรรมได้ไม่กี่ชนิด ส่วนการศึกษานี้ให้อาสาสมัครใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ

แม้ว่าในการศึกษานี้จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการรับประทานอาหารและกิจกรรมทางกายระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเริ่มต้น พบว่าทั้งสองกลุ่มจะมีแนวโน้มของพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้าและกิจกรรมทางกายไปในทางเดียวกัน คือ รับประทานอาหารเช้ากว่าตอนเริ่มต้นในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีกิจกรรมทางกายมากขึ้นกว่าตอนเริ่มต้น ดังนั้นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้น้ำหนักตัวของในกลุ่มทดลองในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงมากถึงร้อยละ 6.4 และในกลุ่มควบคุมลดน้ำหนักลงร้อยละ 2.7

น่าจะเกิดจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้วย และเป็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือในสัปดาห์ที่ 12 อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มเริ่มมีแนวโน้มของพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้ามากขึ้นกว่าเดิม และน้ำหนักเริ่มเพิ่มขึ้นในทั้งสองกลุ่ม

ข้อจำกัดของการวิจัยในครั้งนี้เป็นเช่นเดียวกับการศึกษาการลดน้ำหนักโดยทั่วไปคือการควบคุมการรับประทานอาหารเช้าให้เป็นไปตามกำหนดในอาสาสมัครทำได้ยาก แม้ว่าหลังจากสิ้นสุดการวิจัย ได้มีการนำแบบบันทึกทั้งหมดมาคำนวณพลังงานจากอาหารที่แต่ละคนได้รับว่าเป็นไปตามกำหนดก็เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ประเมินได้ยากว่า อาสาสมัครได้บันทึกแบบรับประทานอย่างเป็นจริงหรือไม่

แต่อย่างไรก็ดีรูปแบบการวิจัยชนิดการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) โดยทฤษฎีถือว่าเป็น confounding error จากปัจจัยของอาหารเกิดขึ้นทั้งในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ดังนั้นผลลัพธ์ คือความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างสองกลุ่มจึงมีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง

สรุป

ชาเขียวแคปซูลสามารถลดน้ำหนักในคนไทยที่อ้วนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สัปดาห์ที่ 8 โดยการเพิ่มการใช้พลังงานและอัตราการเผาผลาญไขมัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี การวิจัยครั้งนี้คงไม่สำเร็จลุล่วงด้วยดีถ้าไม่ได้รับคำแนะนำจาก รศ.วัชรินทร์ หลิมรัตน์ รศ. บัณฑิต ถินคำพร และคณาจารย์หน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นอกจากนี้ รศ.บังอร ศรีพานิชกุลชัย ยังช่วยทำการวิเคราะห์สาระสำคัญของแคปซูลชาเขียว

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2550 และทุนอุดหนุนการวิจัยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2550 เลขที่โครงการ i 50219

เอกสารอ้างอิง

1. Kantachuvessiri A, Sirivichayakul C, KaewKungwal J, Tungtrongchitr R, Lotrakul M. Factors associated with obesity among workers in a metropolitan waterworks authority. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2005;36:1057-65.
2. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. J Med Assoc Thai 2005;88:554-62.

3. Bunnag SC, Sitthi-Amorn C, Chandraprasert S. The prevalence of obesity, risk factors and associated diseases in Klong Toey slum and Klong Toey government apartment houses. *Diabetes Res Clin Pract* 1990;10 (Suppl 1):S81-7.
4. Aekplakorn W, Chaiyapong Y, Neal B, Chariyalertsak S, Kunanusont C, Phoolcharoen W, et al. Prevalence and determinants of overweight and obesity in Thai adults: results of the Second National Health Examination Survey. *J Med Assoc Thai*. 2004;87:685-93.
5. The Asia-Pacific Perspective Redefining Obesity, 2000.
6. Dulloo AG, Duret C, Rohrer D, Girardier L. Efficacy of a Green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24 h energy expenditure and fat oxidation in human. *Am J Clin Nutr* 1999;70:1040-5.
7. Chantre P, Lairon D. Recent findings of Green tea extract AR 25 (Exolise) and its activity for the treatment of obesity. *Phytomedicine*. 2002;9:3-8.
8. Diepvens K, Westerterp KR, Westerterp-Plantenga MS. Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin and green tea. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2007, 292: 77-85.
9. Kovacs EM, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obes Rev* 2006;7:59-78.
10. Diepvens K, Kovacs EM, Nijs IM, Vogels N, Westerterp-Plantenga MS. Effect of green tea on resting energy expenditure and substrate oxidation during weight loss in overweight females. *Br J Nutr* 2005;94:1026-34.
11. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Kovacs EM. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. *Obes Res* 2005;13:1195-204.
12. Kovacs EM, Lejeune MP, Nijs I, Westerterp-Plantenga MS. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. *Br J Nutr* 2004;91:431-7.
13. Cabrera C, Artacho R, Gimenez R. Beneficial effects of green tea: a review. *J Am Coll Nutr* 2006 ;25:79-99.
14. Westerterp-Plantenga M, Diepvens K, Joosen AM, Berube-Parent S, Tremblay A. Metabolic effects of spices, teas, and caffeine. *Physiol Behav* 2006;89:85-91.
15. Wolfram S, Wang Y, Thielecke F. Anti-obesity effects of green tea: from bedside to bench. *Mol Nutr Food Res* 2006;50: 176-87.
16. Belza A, Jessen AB. Bioactive food stimulants of sympathetic activity: effect on 24-h energy expenditure and fat oxidation. *Eur J Clin Nutr* 2005;59:733-41.
17. Wu CH, Lu FH, Chang CS, Chang TC, Wang RH, Chang CJ. Relationship among habitual tea consumption, percent body fat, and body fat distribution. *Obes Res* 2003;11:1088-95.
18. Lin JK, Lin-Shiau SY. Mechanisms of hypolipidemic and anti-obesity effects of tea and tea polyphenols. *Mol Nutr Food Res* 2006;50:211-7.
19. Kao YH, Hiipakka RA, Liao S. Modulation of obesity by a green tea catechin. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1232-4.
20. Buthelezi EP, van der Merwe MT, Lonroth PN, Gray IP, Crowther NJ. Ethnic differences in the responsiveness of adipocyte lipolytic activity to insulin. *Obes Res* 2000;8:171-8.
21. Bower JF, Deshaies Y, Pfeifer M, Tanenberg RJ, Barakat HA. Ethnic differences in postprandial triglyceride response to a fatty meal and lipoprotein lipase in lean and obese African American and Caucasian women. *Metabolism* 2002;51:211-7.
22. Egger RJ, Hofhuis EH, Sukonthanyakorn B, Van der Ven EM, Scriboonlue P, Wedel M, et al. Food intake and socioeconomic status in children in northeast Thailand. *Trop Geogr Med* 1991;43:42-50.
23. Chearskul S, Yothathai T, Sriussadaporn S. Postprandial leptin response to Thai meals with different macronutrient mixtures. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2006;37:778-83.
24. Jackson AS. Research design and analysis of data procedures for predicting body density. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16:616-22.

