นิพนธ์ต้นฉบับ ▪ Original Article

ผลของการดื่มชาใบหม่อนต่อระดับน้ำตาลในเลือดและระดับความอิ่มในอาสาสมัครสุขภาพดี

อุไรภรณ์ บูรณสุขสกุล*, อลงกต สิงห์โต, นริศา เรืองศรี, ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Effects of Mulberry (*Morus alba*) Leaf Tea on Blood Glucose and Satiety in Healthy Subjects

Uraiporn Booranasuksakul*, Alongkote Singhato, Narisa Rueangsri, Piyapong Prasertsri
Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University

หลักการและวัตถุประสงค์: ใบหม่อน (*Morus alba*) มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และ 1-deoxynojirimycin (DNJ) ซึ่งเป็นสารกลุ่ม alpha-glucosidase inhibitor มีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด การศึกษาก่อนหน้าพบว่าในใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 มีสาร DNJ สูงกว่าสายพันธุ์อื่น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ต่อระดับน้ำตาลในเลือดและความอิ่ม

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาแบบไขว้เชิงสุ่มในอาสาสมัครสุขภาพดีในมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 12 ราย อายุ 20-23 ปี แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยแต่ละกลุ่มใช้อาสาสมัครชุดเดียวกัน แต่เว้นช่วงทดลองห่างกัน 1 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มได้ดื่มเครื่องดื่มวิจัย 2 ชนิด ประกอบด้วย ชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 (กลุ่มทดลอง) และน้ำอุ่น (กลุ่มควบคุม) หลังจากดื่มสารละลายกลูโคส เป็นเวลา 15 นาที ทำการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับความอิ่ม ระดับความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิกาย และการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ก่อนดื่ม (นาทีที่ 0) และหลังดื่มในนาทีที่ 30, 60, 90 และ 120

ผลการศึกษา: ระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมในนาทีที่ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.039) และค่า Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals (SDNN) ของอาสาสมัครกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในนาทีที่ 120 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.045) ส่วนระดับความอิ่ม ระดับความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจและอุณหภูมิกายของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สรุป: การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 หลังการดื่มสารละลายกลูโคสช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด และช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเธติกในอาสาสมัครสุขภาพดีได้

Background and Objectives: Mulberry (*Morus alba*) has high antioxidants, including flavonoids and 1-deoxynojirimycin (DNJ) which is an alpha-glucosidase inhibitor to reduce blood sugar levels. Previous studies have shown that leaves of mulberry (Buriram 60 strain) had higher DNJ than others. The purpose of this study was to investigate the effects of consumption of mulberry (Buriram 60) tea on blood glucose and satiety levels.

Methods: This study was a randomized crossover study. Twelve healthy volunteers age 20-23 years old at Burapha University participated. There were the control group and intervention group which had the same subjects, but they were washed out between two groups for one week. Subjects in intervention group consumed mulberry leaf tea (Buriram 60 strain), and while subjects in control group consumed warm water after consumption of glucose solution for 15 minutes. Blood glucose, satiety, blood pressure, heart rate, body temperature, and electrocardiography were measured before (0 min) and after the consumptions at 30, 60, 90 and 120 min.

Results: Blood glucose level in the intervention group was significantly lower than in the control group at 30 min (p=0.039). Standard deviation of normal-to-normal intervals (SDNN) in the intervention group was significantly higher than in the control group at 120 min (p=0.045). The levels of satiety, blood pressure, heart rate, and body temperature between groups were not significantly different.

Conclusion: This study suggested that consumption of mulberry tea (Buriram 60 strain) after consumption

*Corresponding author : Uraiporn Booranasuksakul, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University.
E-mail: uraipornbrnssk@gmail.com

คำสำคัญ: ใบหม่อน เบาหวาน ความอิ่ม ความแปรปรวนของอัตราการเต้นของหัวใจ

of glucose solution reduces blood sugar level and enhances parasympathetic activity in healthy subjects.

Keywords: Mulberry leaves, Diabetes mellitus, Satiety, Heart rate variability

ศรีนครินทร์เวชสาร 2562; 34(3): 237-242. ● Srinagarind Med J 2019; 34(3): 237-242.

บทนำ

ในปัจจุบันอุบัติการณ์ของการเกิดโรคเบาหวานเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลก[1] รวมไปถึงประเทศไทยโดยเฉพาะในเขตชนบท[2] พฤติกรรมการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายที่ไม่เหมาะสมนำไปสู่การเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2[3] มีการศึกษาพบว่าการควบคุมพลังงานจากอาหารโดยการลดปริมาณคาร์โบไฮเดรตของอาหารลงช่วยควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี[4] นอกจากจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับสมุนไพรที่นำมาใช้รักษาโรคเบาหวาน โดยพบว่าสารพฤกษเคมี (phytochemicals) ที่อยู่ในพืชสมุนไพร ได้แก่ สารกลุ่มพอลิฟีนอล (polyphenols) มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด[5] สารกลุ่มพอลิฟีนอลส่วนใหญ่จะพบในอาหารกลุ่มพืชผักและผลไม้ ชา และกาแฟ[6,7]

มีการศึกษาหลายชิ้นพบว่าการดื่มชาช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้[8] หม่อน หรือมัลเบอรี่ (mulberry) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Morus alba* L. วงศ์ Moraceae เป็นไม้ยืนต้นตระกูลเบอรี่ที่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ในการควบคุมและป้องกันโรคเบาหวาน มีการศึกษาพบว่าในใบหม่อนมีสาร 1-deoxynojirimycin (DNJ)[9] สารพฤกษเคมีกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (polysaccharides)[10] ที่มีบทบาทในการลดระดับน้ำตาลในเลือด มีการศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าสารสกัดจากใบหม่อน (mulberry leaf extract) ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้[11] สายพันธุ์หม่อนในประเทศไทยมีมากกว่า 35 สายพันธุ์ แต่สายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 เป็นพันธุ์ที่มีการศึกษาพบว่ามีปริมาณสาร DNJ สูงที่สุดใน 35 สายพันธุ์ของไทย[12] การศึกษาก่อนหน้าพบว่าสารสกัด DNJ จากใบหม่อนมีฤทธิ์เป็น α -glucosidase inhibitory ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้[13] และการศึกษาของ Lown และคณะ ที่ศึกษาผลของสารสกัดจากใบหม่อนในอาสาสมัครสุขภาพดีพบว่าสารสกัดจากใบหม่อนสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้[14] จากที่กล่าวมาพบว่าการศึกษาในรูปของผลของสารสกัดจากใบหม่อนช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ แต่ปัจจุบันพบว่าการศึกษาถึงผลของการบริโภคใบหม่อนในรูปแบบของเครื่องดื่มชาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดยังมีน้อย รวมถึงยังขาดการศึกษาที่เจาะจงถึงสายพันธุ์ชาใบหม่อนของไทย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาผลของชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ต่อระดับน้ำตาลในเลือดและระดับความอิ่มในอาสาสมัครสุขภาพดี เพื่อเป็นเครื่องดื่มทางเลือกในการป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน โดยสมมติฐานการวิจัยคืออาสาสมัครสุขภาพดีที่ดื่มชาใบหม่อนมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่าและ/หรือมีระดับความอิ่มสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา (Study design)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental study) รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบไขว้เชิงสุ่ม (randomized crossover study)

อาสาสมัคร (Subjects)

อาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้เป็นอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 12 ราย ขนาดของอาสาสมัครได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณแบบ crossover study และเมื่ออ้างอิงการศึกษาผลของการดื่มชาเขียวปริมาตร 300 มิลลิลิตร[15] พร้อมอาหารเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพื้นที่ใต้กราฟของระดับน้ำตาลในเลือด ช่วง 0-120 นาที เท่ากับ 26.5 mmol•min/l และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22.2 เมื่อแทนในสูตร

$$\text{คำนวณ} \quad n = \left(\frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})\,\sigma}{\Delta} \right)^2$$

$$\text{แทนสูตรแล้วได้} \quad n = \left(\frac{(1.96 + 1.645)22.2}{26.5} \right)^2$$

โดยที่ n = Sample size; Z = ค่าคงที่ตามค่า α error, β error ($Z_{\alpha/2} = 1.96$, $Z_{\beta} = 1.645$); α = Type I error (0.05); β = Type II error (0.05); Δ (delta) = ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ($\mu 1 - \mu 2$ หรือ mean 1 – mean 2);
σ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

จะได้ขนาดอาสาสมัครจำนวน 10 ราย และเมื่อรวมกับ dropout rate ซึ่งคำนวณไว้ที่ร้อยละ 20 จะได้จำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 12 ราย ก่อนเข้าร่วมการทดลองอาสาสมัครทุกรายได้รับการอธิบายถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการศึกษา รวมทั้งความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น จากนั้นให้อาสาสมัครลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้อยู่ภายใต้การพิจารณาอนุมัติของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (เลขที่เอกสารรับรอง 175/2560)

การดำเนินการศึกษา

ผู้วิจัยได้ประชาสัมพันธ์ผ่านใบปลิวบริเวณรอบรั้วมหาวิทยาลัยบูรพา อาสาสมัครที่สมัครใจได้รับการนัดหมายเพื่อตรวจคัดกรองสุขภาพพื้นฐานที่ห้องปฏิบัติการ คณะ

สหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งประกอบด้วยการซักประวัติ การตอบแบบคัดกรองสุขภาพ การตอบแบบสอบถามสำรวจสุขภาพทั่วไป (Thai GHQ – 12) อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์ได้รับแบบบันทึกเพื่อจดข้อมูลการบริโภคอาหารและการทำกิจกรรมทางกายเป็นเวลา 3 วัน แบ่งเป็น 2 วันทำการ และ 1 วันหยุด โดยอาสาสมัครนำเอกสารมาคืนในวันที่นัดหมายให้มาทำการศึกษาในสัปดาห์ถัดไป ในวันนัดหมายอาสาสมัครได้รับการตรวจประเมินข้อมูลพื้นฐานอีกครั้ง ประกอบด้วย ส่วนสูง สัดส่วนร่างกาย (ความยาวรอบเอวและสะโพก) และองค์ประกอบร่างกาย จากนั้นอาสาสมัครได้รับการสุ่มโดยการจับฉลากเพื่อเลือกเครื่องดื่มวิจัย

ผู้วิจัยให้อาสาสมัครนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที ก่อนการดื่มเครื่องดื่มวิจัย (นาทีที่ 0) อาสาสมัครได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิกาย ระดับความอิ่ม และระดับน้ำตาลในเลือด ตามลำดับ หลังจากนั้นผู้วิจัยให้อาสาสมัครทำการดื่มเครื่องดื่มวิจัยที่จับฉลากได้ อาสาสมัครที่จับสลากได้เครื่องดื่มวิจัยชนิดที่ 1 ได้รับเครื่องดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ชนิดใบ เพื่อดื่มในปริมาณ 2 กรัม[16] ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร โดยแช่ทิ้งไว้ 12 นาที หลังดื่มสารละลายกลูโคส 75 กรัมในน้ำอุ่น 100 มิลลิลิตร ไปเป็นเวลา 15 นาที ส่วนอาสาสมัครที่จับสลากได้เครื่องดื่มวิจัยชนิดที่ 2 ได้รับน้ำเปล่าอุณหภูมิห้อง 100 มิลลิลิตร หลังดื่มสารละลายกลูโคส 75 กรัมในน้ำอุ่น 100 มิลลิลิตร ไปเป็นเวลา 15 นาที

หลังการดื่มเครื่องดื่มวิจัย นาทีที่ 30, 60, 90 และ 120 อาสาสมัครได้รับการตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิกาย ระดับความอิ่ม และระดับน้ำตาลในเลือด ตามลำดับ จากนั้นอาสาสมัครได้รับการนัดหมายให้มาทำการศึกษาที่ห้องทำวิจัยอีกครั้ง โดยเว้นระยะห่าง 1 สัปดาห์ (wash out period) เพื่อดื่มเครื่องดื่มวิจัยอีกหนึ่งชนิดสลับกับครั้งแรก โดยได้รับการตรวจวัดตัวแปรเช่นเดียวกับการนัดหมายครั้งแรก และผู้วิจัยให้เอกสารแบบบันทึกการบริโภคอาหารและการทำกิจกรรมทางกายแก่อาสาสมัครสำหรับการศึกษาครั้งต่อไปเช่นกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดโดยใช้ชุดตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดปลายนิ้วชนิดพกพา (ACCU-CHEK Guide, Roche, USA) ที่ผ่านการคาลิเบรท (calibrate) ก่อนทำการทดลองทุกครั้ง ตรวจวัดระดับความอิ่ม ที่ประเมินโดยสเกลวัดระดับความอิ่ม (satiety scale) มีความยาว 19 เซนติเมตร โดยเรียงลำดับจากหิวมากจนไม่สามารถบรรยายได้ (ค่าเป็น -) ไปจนถึงอิ่มมากจนไม่สามารถบรรยายได้ (ค่าเป็น +) ตรวจวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจโดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ (ROSSMAX CF 155F, Germany) วัดการเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมโดยประเมินจากอุณหภูมิกายจากการวัดทางปากด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิกายแบบอัตโนมัติ (Microlife, Switzerland) และวัดการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติประเมินจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ lead II โดยใช้เครื่อง PowerLab 4/30 (ADInstruments, Australia)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

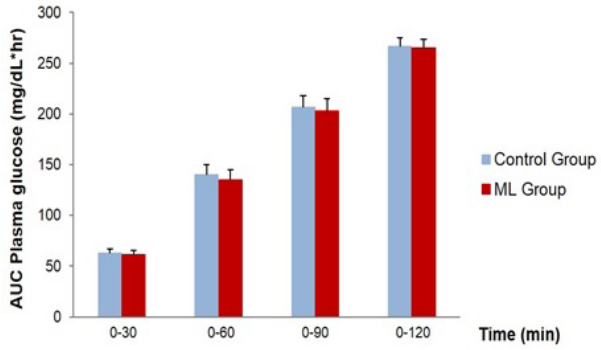
ข้อมูลทั้งหมดแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± standard deviation; SD) วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Paired t-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่มด้วยสถิติ one-way repeated measures ANOVA โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics version 21 (IBM Inc. Armonk, NY USA) โดยกำหนดค่าความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$)

ผลการศึกษา

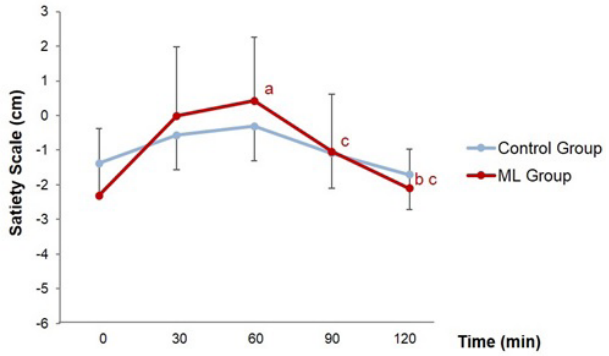
อาสาสมัครทั้งหมด 12 ราย ถูกจัดให้อยู่ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามรูปแบบของการศึกษาแบบไขว้ (crossover study) โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 83.3) อายุเฉลี่ย 21.46 ± 0.95 ปี ไม่มีโรคประจำตัว และไม่ได้ใช้ยา ในปัจจุบัน และผลการตรวจวัดองค์ประกอบร่างกายพบว่า อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีน้ำหนักตัว ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย น้ำหนักกล้ามเนื้อ น้ำหนักไขมัน น้ำหนักที่ปราศจากไขมัน น้ำหนักโปรตีน น้ำหนักแร่ธาตุ น้ำหนักของน้ำในร่างกาย อัตราการเผาผลาญขณะพัก ความยาวรอบเอว และความยาวรอบสะโพก และอัตราส่วนความยาวรอบเอวต่อความยาวรอบสะโพกไม่แตกต่างกัน

ผลการศึกษาระดับน้ำตาลในเลือดพบว่า อาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลในเลือดเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหลังการดื่มชาใบหม่อนเป็นเวลา 30 นาที พบว่าอาสาสมัครกลุ่มทดลองมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในนาทีที่ 60, 90 และ 120 (ตารางที่ 1) และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่ใต้กราฟพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (รูปที่ 1)

ผลการศึกษาระดับความอิ่มในนาทีที่ 0, 30, 90 และ 120 พบว่าอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับความอิ่มไม่แตกต่างกัน และในกลุ่มควบคุมพบความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (รูปที่ 2)



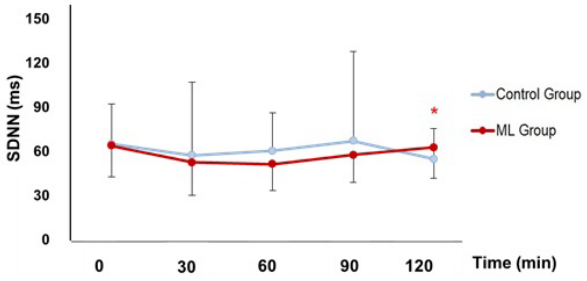
รูปที่ 1 พื้นที่ใต้กราฟ (Area under the curve; AUC) ของระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มทดลอง (ML group)
ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน. อาสาสมัครจำนวน 12 ราย ML, Mulberry Leaves



รูปที่ 2 ระดับความอิ่ม (satiety) ของอาสาสมัครกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มทดลอง (ML group)
ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน. อาสาสมัครจำนวน 12 ราย
ML, Mulberry Leaves
a, แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 0 ($p<0.05$)
b, แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 30 ($p<0.05$)
c, แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 60 ($p<0.05$)

ผลการศึกษาการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติพบว่าอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหลังการดื่มชาใบหม่อนเป็นเวลา 120 นาที ค่า Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals (SDNN) ของอาสาสมัครกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนค่าของตัวแปรอื่นๆ ที่สะท้อนการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มในนาทีที่ 60, 90 และ 120 (รูปที่ 3)

ผลการศึกษาระดับความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และการเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมซึ่งประเมินจากอุณหภูมิกายในนาทีที่ 0, 30, 60, 90 และ 120 พบว่าอาสาสมัครกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันของตัวแปรดังกล่าว



รูปที่ 3 ค่า standard deviation of NN intervals (SDNN) ของอาสาสมัครกลุ่มควบคุม (control group) และกลุ่มทดลอง (ML group)
ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน. อาสาสมัครจำนวน 12 ราย ML, Mulberry Leaves

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของการดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ในการลดระดับน้ำตาลในเลือดและผลต่อระดับความอิ่มของอาสาสมัครสุขภาพดี ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครสุขภาพดีกลุ่มที่ดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 มีค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงที่มีการดูดซึมที่นาทีที่ 30 (95%CI: 0.435-14.232) ต่ำกว่าอาสาสมัครสุขภาพดีกลุ่มที่ดื่มสารละลายกลูโคสซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน แต่ในส่วนของพื้นที่ใต้กราฟ (AUC 0-120) แม้พบว่าค่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันแต่ก็พบว่าพื้นที่ใต้กราฟตั้งแต่นาทีที่ 0 ถึงนาทีที่ 120 ของกลุ่มชาใบหม่อนมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดทุกครึ่งชั่วโมงภายใน 2 ชั่วโมง กลุ่มชาใบหม่อนสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้มากกว่ากลุ่มควบคุม การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารให้คงที่มีส่วนช่วยป้องกันและควบคุมการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้[17] กลไกการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงที่มีการดูดซึมหลังการดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 อาจอธิบายได้จากผลการศึกษาของ He และคณะ[13] ที่พบว่าในชาใบหม่อนมี DNJ ซึ่งมีฤทธิ์เป็น α -glucosidase inhibitory ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ โดยพบว่าในใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 มีสาร DNJ สูง เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ไทยอื่นๆ[12] ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ

ตารางที่ 1 ระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

เวลา/นาที	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	95% CI of the Difference		P-value Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper	
0	88.83 ± 4.99	88.92 ± 4.81	-3.044	2.878	0.952
30	162.17 ± 12.96[a]	154.83 ± 14.90[a]	0.435	14.232	0.039*
60	146.75 ± 30.33[a]	141.58 ± 30.84[a]	-9.588	19.921	0.457
90	118.08 ± 19.58[abc]	129.42 ± 22.42[ab]	-25.066	2.399	0.097
120	121.75 ± 19.96[ab]	118.33 ± 14.93[abc]	-6.689	13.523	0.472

ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน. อาสาสมัครจำนวน 12 ราย
*, แตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)
a, แตกต่างภายในกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 0 ($p<0.05$)
b, แตกต่างภายในกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 30 ($p<0.05$)
c, แตกต่างภายในกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับนาทีที่ 60 ($p<0.05$)

Lown และคณะ ที่ศึกษาผลของสารสกัดจากใบหม่อนในอาสาสมัครที่มีระดับน้ำตาลในเลือดปกติ โดยพบว่าสารสกัดจากใบหม่อนสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ แต่ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของระดับอินซูลิน[14] ทั้งนี้มีหลักฐานสนับสนุนว่าการมีระดับน้ำตาลในเลือดลดลงส่งผลกระตุ้นระดับความอยากอาหารมากขึ้น[18] อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่าระดับความอิ่มของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน แต่อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มชาใบหม่อนมีแนวโน้มของระดับความอิ่มเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากการทำงานของสาร gamma-aminobutyric acid (GABA) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่ช่วยเพิ่มความอิ่มและลดความอยากอาหาร[19] ที่มีรายงานว่าพบในชาใบหม่อน[20] ดังนั้นจึงอาจเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้อาสาสมัครกลุ่มที่ดื่มชาใบหม่อนมีแนวโน้มระดับความอิ่มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ดื่มสารละลายกลูโคส แม้ว่าจะมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่าก็ตาม ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความอิ่มคือเมแทบอลิซึม[21] อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้พบว่าอาสาสมัครที่ดื่มชาใบหม่อนไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับเมแทบอลิซึมเมื่อประเมินด้วยอุณหภูมิกาย และไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ดื่มสารละลายกลูโคส ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าความอิ่มหลังจากการดื่มชาใบหม่อนไม่ได้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึม นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจในอาสาสมัครกลุ่มที่ดื่มชาใบหม่อน แม้ว่าจะมีการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าการดื่มชามีผลกระตุ้นระบบหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากมีสารคาเฟอีนเป็นส่วนประกอบ[22] แต่ผลการศึกษาในชาใบหม่อนไม่พบว่ามีสารดังกล่าว[23] ที่สำคัญอย่างยิ่งการศึกษาครั้งนี้พบว่าอาสาสมัครที่ดื่มชาใบหม่อนมีค่า SDNN ซึ่งสะท้อนการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเธติกที่ควบคุมหัวใจสูงกว่ากลุ่มที่ดื่มสารละลายกลูโคส แม้ว่าการศึกษานี้จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเธติก แต่การศึกษาในหนูทดลองที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของใบหม่อนพบว่าหนูทดลองมีความไวของหลอดเลือดต่อการกระตุ้นจากระบบประสาทซิมพาเธติกลดลง[24] การศึกษาดังกล่าวยังชี้ให้เห็นว่าในใบหม่อนมีส่วนประกอบที่เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) และมีคุณสมบัติในการต้านโรคเบาหวาน (antidiabetes) ต้านโรคความดันโลหิตสูง (anti- hypertension) ต้านการอักเสบ (anti-inflammation) ต้านโรคข้อรูห์มาติก (anti-rheumatiod arthritis) ขับปัสสาวะ (diuretic) ต้านมะเร็ง (anti-carcinogen) ชะลอวัย (anti-ageing) และต้านภาวะเครียดออกซิเดชัน (anti-oxidative stress) ได้เป็นอย่างดี[24]

เนื่องจากเป็นการศึกษานำร่องดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัด ได้แก่ ช่วงเวลาในการศึกษาสั้น กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก รวมไปถึงไม่ได้ตรวจวัดระดับอินซูลินในเลือด การศึกษาในอนาคตควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการศึกษา เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และควรตรวจวัดระดับอินซูลินในเลือดเพื่อให้สามารถอธิบายกลไกการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สรุป

การดื่มชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ปริมาณ 2 กรัม หลังการดื่มสารละลายกลูโคส ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงที่มีการดูดซึม ช่วยรักษาระดับความอิ่ม และช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเธติกในอาสาสมัครสุขภาพดีได้ ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นประโยชน์ของชาใบหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ในการนำไปเป็นเครื่องดื่มทางเลือกเพื่อการป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการสนับสนุนงบประมาณและสถานที่ในการทำวิจัย และขอขอบคุณนางสาวกมลวัทน์ สุขสวัสดิ์ นางสาววนัชพร นิวรณ์ และนางสาวอุทุมพร ทองวิเชียร นิสิตผู้ช่วยงานและอาสาสมัครทุกท่านที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Chatterjee S, Khunti K, Davies MJ. Type 2 diabetes. Lancet 2017; 389: 2239-51.
2. Kotruchin P, Wanothayaroj E, Rattanachaiwong S, Pongchaiyakul C. Prevalence of Impaired Fasting Glucose and Type 2 Diabetes in Adolescence and Young Adults in Rural Thailand. Srinagarind Med J 2013; 28: 184-9.
3. Thammavongsa V, Muktabhant B. Dietary Intake and Nutritional Status of Type 2 Diabetic Patients at Mahosot Hospital, Vientiane Capital City, Lao PDR. Srinagarind Med J 2013; 28: 30-8.
4. Van Zuuren EJ, Fedorowicz Z, Kuijpers T, Pijl H. Effects of low-carbohydrate-compared with low-fat-diet interventions on metabolic control in people with type 2 diabetes: a systematic review including GRADE assessments. Am J Clin Nutr 2018; 108: 300-31.
5. Palma-Duran SA, Vlassopoulos A, Lean M, Govan L, Combet E. Nutritional intervention and impact of polyphenol on glycohemoglobin (HbA1c) in non-diabetic and type 2 diabetic subjects: Systematic review and meta-analysis. Crit Rev Food Sci Nutr 2017; 57: 975-86.
6. Striegel L, Kang B, Pilkenton SJ, Rychlik M, Apostolidis E. Effect of black tea and black tea pomace polyphenols on α -glucosidase and α -amylase inhibition, relevant to type 2 diabetes prevention. Front Nutr 2015; 2: 3.
7. Guasch-Ferré M, Merino J, Sun Q, Fitó M, Salas-Salvadó J. Dietary polyphenols, Mediterranean diet, prediabetes, and Type 2 diabetes: A narrative review of the evidence. Oxid Med Cell Longev 2017; 2017: 1-16.
8. Nguyen CT, Lee AH, Pham NM, Do VV, Ngu ND, Tran BQ, et al. Habitual tea drinking associated with a lower risk of type 2 diabetes in Vietnamese adults. Asia Pac J Clin Nutr 2018; 27: 701-6.

9. Hu XQ, Thakur K, Chen GH, Hu F, Zhang JG, Zhang HB, et al. Metabolic Effect of 1-Deoxynojirimycin from Mulberry Leaves on db/db Diabetic Mice Using Liquid Chromatography–Mass Spectrometry Based Metabolomics. J Agric Food Chem 2017; 65: 4658-67.

10. Sheng Y, Zheng S, Zhang C, Zhao C, He X, Xu W, et al. Mulberry leaf tea alleviates diabetic nephropathy by inhibiting PKC signaling and modulating intestinal flora. J Funct Foods 2018; 46: 118-27.

11. Riche DM, Riche KD, East HE, Barrett EK, May WL. Impact of mulberry leaf extract on type 2 diabetes (Mul-DM): a randomized, placebo-controlled pilot study. Complement Ther Med 2017; 32: 105-8.

12. Vichasilp C, Nakagawa K, Sookwong P, Higuchi O, Luemunkong S, Miyazawa T. Development of high 1-deoxynojirimycin (DNJ) content mulberry tea and use of response surface methodology to optimize tea-making conditions for highest DNJ extraction. LWT - Food Sci Technol 2012; 45: 226-32.

13. He H, Lu YH. Comparison of inhibitory activities and mechanisms of five mulberry plant bioactive components against α -glucosidase. J Agric Food Chem 2013; 61: 8110-9.

14. Lown M, Fuller R, Lightowler H, Fraser A, Gallagher A, Stuart B, et al. Mulberry-extract improves glucose tolerance and decreases insulin concentrations in normoglycaemic adults: Results of a randomised double-blind placebo-controlled study. PLoS One 2017; 12: e0172239.

15. Josic J, Olsson AT, Wickeberg J, Lindstedt S, Hlebowicz J. Does green tea affect postprandial glucose, insulin and satiety in healthy subjects: a randomized controlled trial. Nutr J 2010; 9: 1-8.

16. Vichasilp C, Nakagawa K, Sookwong P, Higuchi O, Luemunkong S, Miyazawa T. Development of high 1- deoxynojirimycin (DNJ) content mulberry tea and use of response surface methodology to optimize tea-making conditions for highest DNJ extraction. LWT - Food Sci Technol 2012; 45: 226-32.

17. Marathe CS, Rayner CK, Jones KL, Horowitz M. Relationships between gastric emptying, postprandial glycemia, and incretin hormones. Diabetes care 2013; 36: 1396-405.

18. Lemmens SG, Martens EA, Kester AD, Westerterp-Plantenga MS. Changes in gut hormone and glucose concentrations in relation to hunger and fullness. Am J Clin Nutr 2011; 94: 717-25.

19. Jeong JH, Lee NK, Cho SH, Jeong YS. Enhancement of 1-deoxynojirimycin content and α -glucosidase inhibitory activity in mulberry leaf using various fermenting microorganisms isolated from Korean traditional fermented food. Biotechnol Bioprocess Eng 2014; 19: 1114-8.

20. Chen H, He X, Liu Y, Li J, He Q, Zhang C, et al. Extraction, purification and anti-fatigue activity of α -aminobutyric acid from mulberry (Morus alba L.) leaves. Sci Rep 2016; 6: 1-10.

21. Reiter RJ, Tan DX, Korkmaz A, Ma S. Obesity and metabolic syndrome: association with chronodisruption, sleep deprivation, and melatonin suppression. Ann Med 2012; 44: 564-77.

22. Lorenz M, Rauhut F, Hofer C, Gwosc S, Müller E, Praeger D, et al. Tea-induced improvement of endothelial function in humans: No role for epigallocatechin gallate (EGCG). Sci Rep 2017; 7: 1-10.

23. Phoonan W, Deowanish S, Chavasiri W. Food attractant from mulberry leaf tea and its main volatile compounds for the biocontrol of Lasioderma serricorne F. (Coleoptera: Anobiidae). J Stored Prod Res 2014; 59: 299-305.

24. Choi SH, Park KH. Effects of white mulberry (Morus alba) leaves on blood vessel reactivity in hyperchloesterolemic rats. J Fd Hyg Safety 2013; 28: 195-201.

SMJ