

นิพนธ์ฉบับ

ผลของการเสริมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์บนต่อระดับครีเอทีนไคเนส ภายหลังออกกำลังกายหนักสลับเบา

กรณีพิพจน์, ลีมนรรัตน์, สุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล, สุปราณีวี ขวัญบุญจันทร์

บทคัดย่อ

- บทนำ:** การออกกำลังกายหนักก่อให้เกิดความเสียหายของกล้ามเนื้อ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์ช่วยลดการสลายโปรตีนเส้นใยกล้ามเนื้อ ลดความเสียหาย ฝึกขาดกล้ามเนื้อ ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์บนต่อระดับครีเอทีนไคเนส ภายหลังออกกำลังกายหนักสลับเบา
- วิธีการศึกษา:** อาสาสมัครที่เข้าร่วมการทดลองเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย จำนวน ๙ คน มีอายุระหว่าง ๑๘-๒๕ ปี อาสาสมัครทำการทดลอง ๓ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มต้องมีระยะเวลาห่างกันอย่างน้อย ๑ สัปดาห์ ซึ่งในแต่ละกลุ่มของการทดลองอาสาสมัครปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก ๖๕ เปอร์เซ็นต์ สลับกับ ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของความสามารถ การใช้ออกซิเจนสูงสุดจนกระทั่งอาสาสมัครรู้สึกล้า โดยอาสาสมัครได้รับเครื่องดื่มที่แตกต่างกัน ๓ ชนิด คือ เครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์, เครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรต และเครื่องดื่มหลอก ก่อนการปั่นจักรยาน ๑๕ นาที และ ๔๕ นาทีภายหลังการออกกำลังกาย ทำการเก็บตัวอย่างเลือดและวัดระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อ ที่ช่วงเวลาเดียวกัน
- ผลการศึกษา:** ระดับครีเอทีนไคเนสไม่มีความแตกต่างกันภายหลังการออกกำลังกาย ในทั้ง ๓ กลุ่มทดลอง อย่างไรก็ตาม ระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อในกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่ม กรดอะมิโนชนิดบรานซ์, มีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตและกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอกภายหลังการออกกำลังกาย (ค่า $p < 0.05$) และกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตมีค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอก (ค่า $p < 0.05$) โดยค่าระดับน้ำตาลในเลือดในกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตมีค่ามากกว่าในกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์ และในกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอกภายหลังออกกำลังกาย ในนาที่ที่ ๑๕ และนาที่ที่ ๓๕ (ค่า $p < 0.05$) และระยะเวลาในการปั่นจักรยานกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์ และกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอก (ค่า $p < 0.05$)
- วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา:** การได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์ไม่ส่งผลต่อระดับครีเอทีนไคเนสของกล้ามเนื้อ แต่ทำให้การรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อลดลงและเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกาย

คำสำคัญ: กรดอะมิโนชนิดบรานซ์, ครีเอทีนไคเนส, ออกกำลังกายหนักสลับเบา

วันที่รับบทความ: ๗ มกราคม ๒๕๕๖

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๓๐ เมษายน ๒๕๕๖

บทนำ

การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเป็นสิ่งจำเป็นและเกิดประโยชน์ต่อร่างกาย แต่อย่างไรก็ตามเมื่อออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนัก ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้^{๑-๓} ความเสียหายหรือการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อซ้ำๆ กันเป็นเวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการหดตัวแบบยืดยาวออก ส่งผลให้เกิดความตึงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ เกิดความเสียหาย ฝีกขาด และบาดเจ็บกล้ามเนื้อ^{๔-๗} จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การออกกำลังกายต่อเนื่องมากกว่า ๑ ชั่วโมง^{๘, ๙} การออกกำลังกายโดยใช้แรงต้าน^{๑๐-๑๔} การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา^{๑๕} บาสเกตบอล^{๑๖} รักบี้ฟุตบอล^{๑๗} จักรยานทางไกล^{๑๘} โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาฟุตบอล เป็นกีฬาที่มีรูปแบบการเคลื่อนไหวการเปลี่ยนทิศทางหมุนเวียน เป็นช่วงๆ อย่างสม่ำเสมอ^{๑๙-๒๔} ภายหลังการออกกำลังกายหรือการแข่งขัน พบว่า ระดับเอนไซม์ครีเอทีนไคเนสในกระแสเลือดมีการเพิ่มมากขึ้น สมรรถภาพทางกายด้านความอดทนลดลง^{๒๕-๒๘} ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การวิจัยเกี่ยวกับการลดความเสียหายของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการฟื้นฟูกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

กรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน (branched chain amino acids) ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็น ๓ ชนิด คือ ลูซีน (leucine) ไอโซลูซีน (isoleucine) และวาลีน (valine) กรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนสะสมในกล้ามเนื้อประมาณ ๓๕-๔๐ เปอร์เซ็นต์^{๒๙} จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนก่อนการออกกำลังกายโดยใช้แรงต้าน^{๓๐} วิ่งมาราธอน^{๓๑} แข่งขันสกี^{๓๒} ส่งผลให้ความเข้มข้นของกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนในกระแสเลือดเพิ่มขึ้นระหว่างและหลังการออกกำลังกาย^{๒, ๓, ๑๓, ๑๖} โดยกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนสามารถสลายให้พลังงานอย่างรวดเร็วในกล้ามเนื้อ^{๓๓-๓๕} ในขณะที่กล้ามเนื้อได้รับกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนเพียงพอ ส่งผลทำให้ลดการสลายกรดอะมิโนไทโรซีน (tyrosine) กรดอะมิโนเฟนิลอะลานีน (phenylalanine) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ จึงส่งผลให้ลดการสลายเส้นใยกล้ามเนื้อ ลดการเสียหายฝีกขาด บาดเจ็บกล้ามเนื้อ^{๓, ๓๖, ๑๖, ๓๘, ๓๙} ลดค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวด และยับยั้งการเพิ่มขึ้นของระดับครีเอทีนไคเนสภายหลังการออกกำลังกาย^{๒๐-๒๒, ๔๐, ๔๑, ๔๒} ในขณะที่เดียวกันการได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนก่อนและระหว่างการปั่นจักรยานแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนัก 55% VO_{2max} และ 75% VO_{2max} ส่งผลให้มีความอดทน

ในการปั่นจักรยานเพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าการได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนก่อนและระหว่างการปั่นจักรยานหนักสลับเบา อาจส่งผลต่อการลดความเสียหายของเส้นใยกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนที่มีต่อระดับครีเอทีนไคเนสภายหลังการออกกำลังกายหนักสลับเบา

วิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอล ทีมศูนย์ฝึกทหารใหม่กรมยุทธศึกษา ทหารเรือ กองทัพเรือ จังหวัดชลบุรี อายุระหว่าง ๑๘ - ๒๕ ปี จำนวน ๕ คน ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง อาสาสมัครมีการฝึกซ้อมเป็นประจำอย่างน้อย ๓ วัน/สัปดาห์ และอาสาสมัครผ่านการแข่งขันฟุตบอลกรมยุทธศึกษาทหารเรือในปีที่ผ่านมา ซึ่งการทดลองครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาและรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การทดสอบก่อนเริ่มการทดลอง โดยบันทึกน้ำหนักตัว ส่วนสูง คำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย และประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximum oxygen consumption, VO_{2max}) โดยใช้จักรยาน (Monark; 828 E, Sweden) และเครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Cortex; Metamax 3B, Germany) โดยให้อาสาสมัครปั่นจักรยานกำหนดความเร็วในการปั่นให้คงที่ ๕๐ รอบ/นาที และเพิ่มน้ำหนักถ่วงจักรยานเป็น ๑๐๐ วัตต์ เป็นเวลา ๒ นาที หลังจากนั้นเพิ่มน้ำหนักถ่วงจักรยาน ๕๐ วัตต์ ทุกๆ ๓ นาที จนกระทั่งอาสาสมัคร มีอัตราการเต้นของหัวใจถึงสูงสุดหรือจนกระทั่งอาสาสมัครไม่สามารถรักษารอบการปั่นจักรยานให้คงที่ได้ นำค่าที่ได้มาคำนวณหา ค่า ๖๕ เปอร์เซ็นต์ และ ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพื่อใช้กำหนดความหนักในการทดลอง อาสาสมัครงดกิจกรรมทางกายอย่างหนัก ๗๒ ชั่วโมงและงดการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มทุกชนิดอย่างน้อย ๑๐ ชั่วโมง ก่อนเริ่มการทดลอง

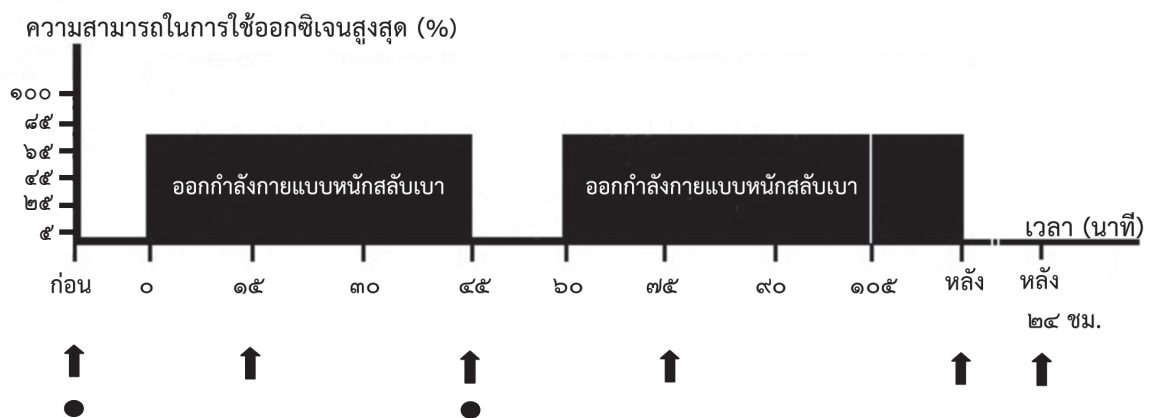
การทดลองนี้ ผู้ช่วยวิจัยให้อาสาสมัครทั้ง ๕ คน ทำการสุ่มชนิดของเครื่องดื่มที่ได้รับในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยผู้วิจัยและอาสาสมัครไม่ทราบว่าเป็นแต่ละกลุ่มการทดลอง นั้นอาสาสมัครได้รับเครื่องดื่มชนิดใดซึ่งเครื่องดื่มมี ๓ ชนิด คือ เครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน (BCAA) เครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรต (CHO) และเครื่องดื่มหลอก (PLA) อาสาสมัครต้องทำการทดลองซ้ำ ๓ ครั้ง แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน (BCAA) กลุ่มที่

ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรต (CHO) และกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลัก (PLA) โดยแต่ละช่วงต้องมีระยะเวลาห่างกันอย่างน้อย ๑ สัปดาห์ อาสาสมัครตีเครื่องดื่มที่ได้จากการสุ่มก่อนออกกำลังกาย ๑๕ นาที และภายหลังการออกกำลังกายนาที่ที่ ๔๕ อาสาสมัครออกกำลังกาย ๒ ช่วง ช่วงละ ๔๕ นาที โดยมีระยะเวลาพักระหว่างช่วง ๑๕ นาที อาสาสมัคร ปั่นจักรยานจนกระทั่งอาสาสมัครรู้สึกกล้า โดยอาสาสมัครปั่นจักรยานความหนักที่ ๖๕ เปอร์เซ็นต์ ๒ นาที ๓๐ วินาทีสลับกับการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ๓๐ วินาที

อาสาสมัครตีเครื่องดื่มที่มียาชนิดบรานซ์เซน (๒๐๐ แคลอรี) ประกอบด้วย ลูซีน ๒๕ กรัม ไอโซลูซีน ๑๐ กรัม และ วาลีน ๑๕ กรัม โซเดียมคลอไรด์ ๕๐ มิลลิกรัม สารปรุงแต่งกลิ่นมะนาว ๒ มิลลิกรัม ผสมในน้ำ ๘๔๘ มิลลิกรัม ส่วนเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรต (๒๐๐ แคลอรี) ประกอบด้วย กลูโคส ๕๐ กรัม โซเดียมคลอไรด์ ๕๐ มิลลิกรัม สารปรุงแต่งกลิ่นมะนาว ๒ มิลลิกรัม ผสมในน้ำ ๘๔๘ มิลลิกรัม และเครื่องดื่มหลักที่ไม่ให้พลังงาน ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ ๕๐ มิลลิกรัม น้ำตาลเทียมชนิด แอสฟาแตม ๔ กรัม สารปรุงแต่งกลิ่นมะนาว ๒ มิลลิกรัม ผสมในน้ำ ๘๔๘ มิลลิกรัม

การเก็บตัวอย่างเลือดในแต่ละกลุ่มทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างเลือด ๖ ครั้ง ก่อนออกกำลังกาย ๑๕ นาที ออกกำลังกายนาที่ที่ ๑๕, ๔๕ และ ๗๕ หลังออกกำลังกาย

ทันทีและภายหลังออกกำลังกาย ๒๕ ชั่วโมง นำตัวอย่างเลือดใส่ในหลอดเลือดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด โซเดียมฟลูออไรด์และนำตัวอย่างเลือดใส่ในหลอดเลือดที่ไม่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด นำเลือดไปปั่นที่ความเร็ว ๒,๐๐๐ รอบ/นาที เพื่อนำพลาสมาไปวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด นำเลือดไปปั่นที่ความเร็ว ๓,๐๐๐ รอบ/นาที เพื่อนำซีรัมไปวิเคราะห์ความเข้มข้นครีเอทีนไคเนส (Cobas; automate analyzer; Roche, United States of America) อาสาสมัครทำแบบประเมินการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อที่เวลาเดียวกับการเก็บตัวอย่างเลือด โดยใช้แบบประเมินการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อ ที่ประกอบไปด้วยเส้นตรง หนึ่งเส้นยาว ๑๐ เซนติเมตรที่ปลายด้านหนึ่งของเส้นตรง ๐ เซนติเมตร แทนคะแนนต่ำสุดมีคำว่า ไม่มีความเจ็บปวดเลย (no soreness) และที่ปลายอีกข้างหนึ่งของเส้นตรง ๑๐ เซนติเมตร แทนคะแนนสูงสุดมีคำว่าเจ็บปวดมากที่สุด (extremely soreness) อาสาสมัครทำเครื่องหมายกากบาทลงบนเส้นตรง ณ จุดที่คิดว่าแทนค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อในขณะนั้น^{๒, ๔, ๒๕} และผู้วิจัยทำการจดบันทึกเวลาที่อาสาสมัครปั่นจักรยานได้นานที่สุดหลังจากอาสาสมัครปั่นจักรยานช่วงเวลาหลัง ๔๕ นาทีเสร็จสิ้น โดยเริ่มจับเวลาหลังจากอาสาสมัครปั่นจักรยานช่วงเวลาหลัง ๔๕ นาทีเสร็จสิ้น (เริ่มจับเวลาที่นาที่ที่ ๑๐๕ จนเสร็จสิ้นการปั่นจักรยาน) จากรูปที่ ๑



↑ = ช่วงเวลาที่อาสาสมัครทำแบบประเมินการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อและเก็บตัวอย่างเลือด

● = ช่วงเวลาที่อาสาสมัครรับเครื่องดื่ม

รูปที่ ๑ ขั้นตอนการออกกำลังกายเพื่อทดสอบเครื่องดื่มและการบันทึกตัวบ่งชี้ในช่วงเวลาต่างๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างของระดับครีเอทีนไคเนส ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อของแต่ละกลุ่มทดลองในช่วงเวลาต่างๆ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแบบสองมิติ (two-way repeated

measure) และทดสอบความแตกต่างของระยะเวลาการปั่นจักรยานโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบวัดซ้ำมิติเดียว (one-way repeated measure) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธี Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

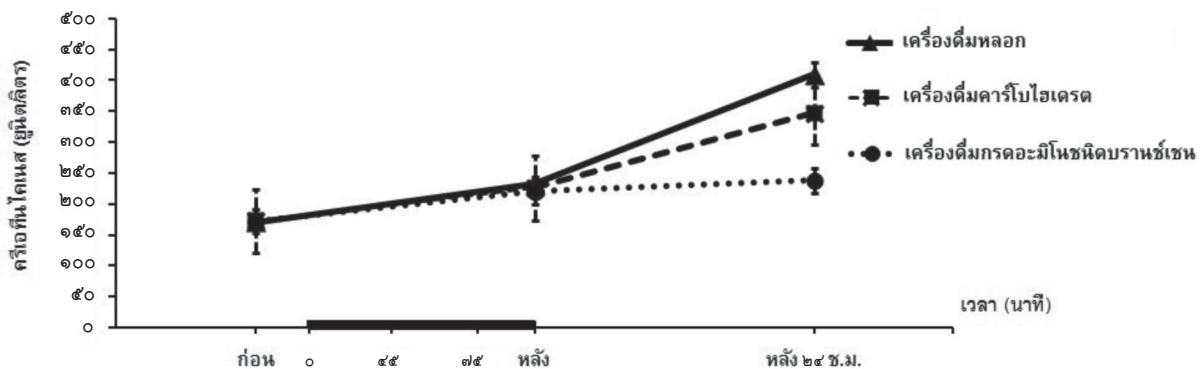
ผลการศึกษา

ตารางที่ ๑ คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และ ค่าความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด (จำนวน ๙ คน)

คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	ค่าเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	๒๒+๐.๘
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	๖๔.๘+๑.๘
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	๑๖๙+๔
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ^๒)	๒๒+๑
ความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	๔๘+๒

ตารางที่ ๑ แสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร มีน้ำหนักตัวและส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ และมีค่าความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ดี

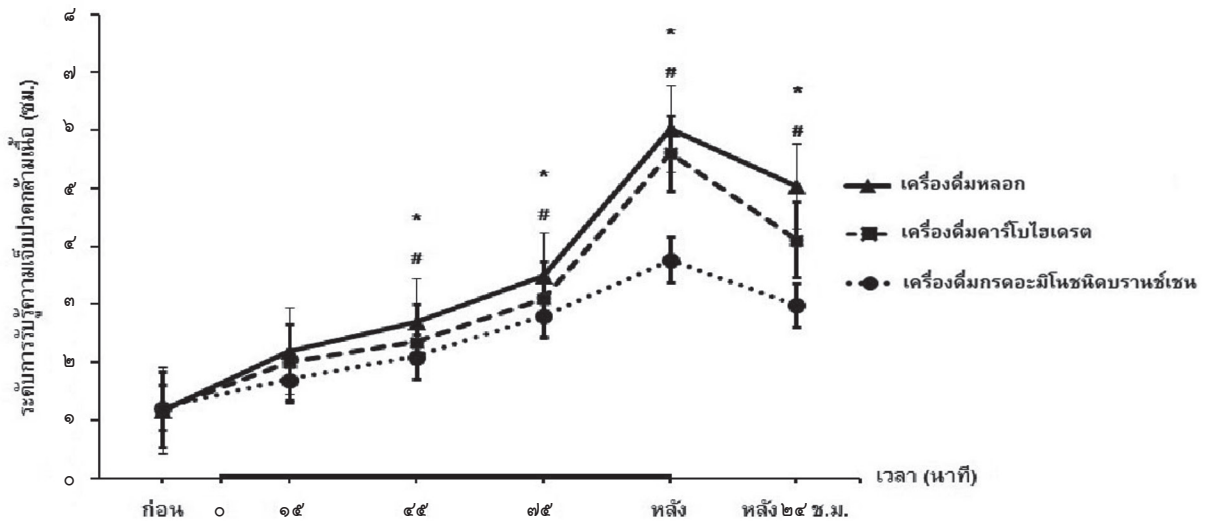
ข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า อาสาสมัครออกกำลังกายเป็นประจำ ๓ วัน/สัปดาห์ และอาสาสมัครมีประสบการณ์ ในการแข่งขันฟุตบอลกรมยุทธศึกษาทหารเรือในปีที่ผ่านมา



รูปที่ ๒ แสดงความแตกต่างของครีเอทีนไคเนส (ยูนิต/ลิตร) ในกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน กลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตและกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มผลไม้ (จำนวน ๙ คน)

รูปที่ ๒ แสดงระดับครีเอทีนไคเนสก่อนการทดลอง ภายหลังจากออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทั้งสามกลุ่มการทดลอง อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ระดับครีเอทีนไคเนสเพิ่มขึ้นภายหลังออกกำลังกาย ๒๔ ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบ

กับก่อนการออกกำลังกาย เป็นที่น่าสนใจว่าภายหลังการออกกำลังกาย กลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนมีระดับครีเอทีนไคเนสเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรต ๔๖ เปอร์เซ็นต์และกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มผลไม้ ๗๒ เปอร์เซ็นต์



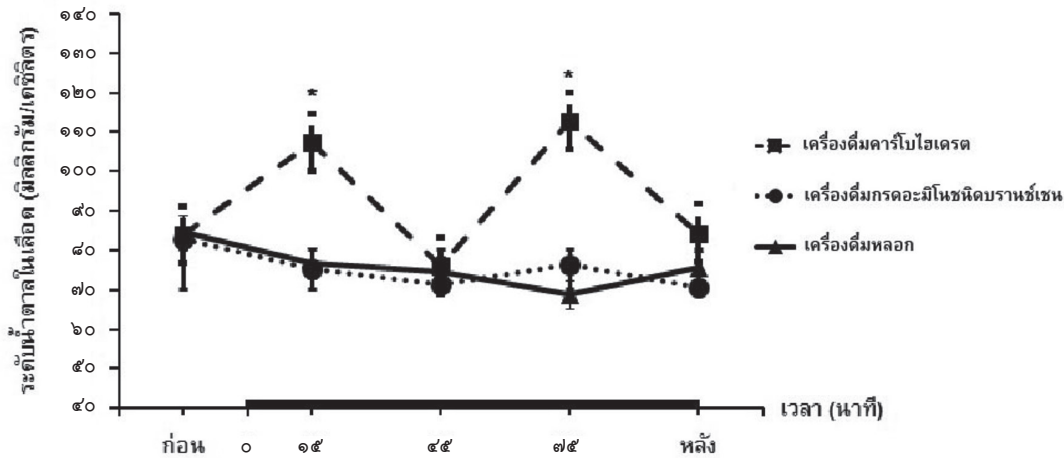
* = กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตและเครื่องตีมหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

= กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

รูปที่ ๓ แสดงความแตกต่างของค่าการรับรู้ความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ (เช่นติเมตร) ในกลุ่มที่ได้รับ เครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซน กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรต และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก (จำนวน ๙ คน)

เมื่อเปรียบเทียบระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อก่อนออกกำลังกาย ทั้ง ๓ กลุ่มทดลอง พบว่าไม่มี ความแตกต่างกัน (รูปที่ ๓) ภายหลังการออกกำลังกายพบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนมีค่าระดับ การรับรู้การเจ็บปวดของกล้ามเนื้อน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ เครื่องตีคาร์โบไฮเดรตและกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก ในนาที่ที่ ๔๕, ๗๕ ภายหลังออกกำลังกายทันทีและหลัง ออกกำลังกาย ๒๔ ชั่วโมง (ค่า $p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบ ว่า ค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อในกลุ่ม ที่รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ

เครื่องตีมหลอกในช่วงเวลาเดียวกัน (ค่า $p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม พบว่า ภายหลังการออกกำลังกายทันทีค่าระดับ การรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อเพิ่มสูงสุดในทั้ง ๓ กลุ่ม แต่กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนมี ค่าระดับการรับรู้การเจ็บปวดของกล้ามเนื้อน้อยกว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตและกลุ่มที่ได้รับ เครื่องตีมหลอก และกลุ่มที่รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรต มีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอกในช่วงเวลา เดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

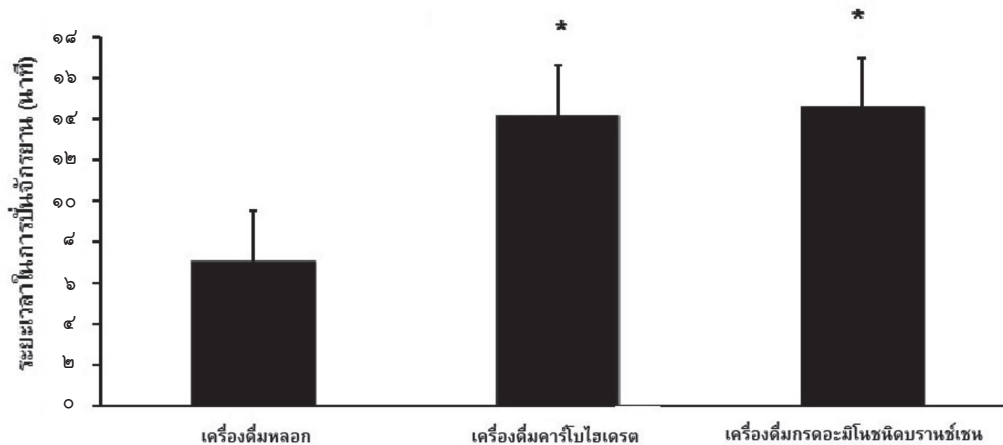


* = กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีผลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รูปที่ ๔ แสดงความแตกต่างของค่าระดับน้ำตาลในเลือด (มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรต และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีผลอก (จำนวน ๕ คน)

จากการทดลองนี้พบว่า ค่าระดับน้ำตาลในเลือดก่อนออกกำลังกายทั้ง ๓ กลุ่มไม่แตกต่างกัน (รูปที่ ๔) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่มที่ได้รับเครื่องตี

คาร์โบไฮเดรตมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนและเครื่องตีผลอกภายหลังการออกกำลังกายในนาทิตี่ ๑๕ และ ๗๕ (ค่า $p < 0.05$)



* = กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนและกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรตแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีผลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รูปที่ ๕ แสดงความแตกต่างของระยะเวลาในการปั่นจักรยาน (นาที) ในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีคาร์โบไฮเดรต และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีผลอก (จำนวน ๕ คน)

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ระยะเวลาในการปั่นจักรยานในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนและกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมคาร์โบไฮเดรตมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก (รูปที่ ๕) โดยพบว่าระยะเวลาในการปั่นจักรยานมีค่าเพิ่มขึ้น ๑๐๕ เปอร์เซ็นต์และ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

จากผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนก่อนและระหว่างการออกกำลังกายหนักกลับพบว่ามีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของครีเอทีนไคเนส และระดับความเข้มข้นน้ำตาลในเลือดภายหลังการออกกำลังกายแต่มีผลต่อการลดค่าการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อและเพิ่มระยะเวลาในการปั่นจักรยานให้ยาวนานขึ้น การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้เตรียมเครื่องตีมทั้ง ๓ ชนิด คือ เครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซน เครื่องตีมคาร์โบไฮเดรต และเครื่องตีมหลอก ซึ่งเครื่องตีมแต่ละชนิดมีการปรับสี กลิ่น และผ่านการชิมรสชาติว่าไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยเป็นผู้จัดเตรียมเครื่องตีมเพียงอย่างเดียวโดยได้อธิบายขั้นตอนการทดลองและการให้เครื่องตีมกับกลุ่มอาสาสมัครแก่ผู้ช่วยวิจัยอย่างละเอียด ในแต่ละกลุ่มของการทดลองผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้หยิบเครื่องตีมให้กับอาสาสมัคร โดยผู้ช่วยวิจัยไม่มีผลเกี่ยวข้องกับข้อมูลการทดลองในครั้งนี้แต่อย่างใด ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ เป็นการทดลองแบบแรนดอมไมซ์ดับเบิลบไลด์ ครอสโอเวอร์ดีไซน์ (randomized, double-blind, crossover design) ผู้วิจัยและอาสาสมัครไม่ทราบว่าเครื่องตีมที่ได้รับในแต่ละครั้งของการทดลองคือเครื่องตีมชนิดใดอย่างไรก็ตาม พบว่า ระดับครีเอทีนไคเนสภายหลังออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ทั้ง ๓ กลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามพบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซน มีระดับครีเอทีนไคเนสเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมคาร์โบไฮเดรตและกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมหลอก สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การเพิ่มระดับความเข้มข้นของครีเอทีนไคเนสภายหลังการออกกำลังกายเป็นผลมาจากการออกกำลังกายที่ยาวนาน เมื่อกล้ามเนื้อทำงานแบบยึดยาวออก (eccentric contraction) มีการหดตัวซ้ำๆ กัน ก่อให้เกิดความตึงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อมากเกินไปจึงส่งผลให้เกิดการฉีกขาด เกิดความเสียหาย บาดเจ็บของเส้นใยกล้ามเนื้อตามมาและมีครีเอทีนไคเนสออกมาสู่กระแสเลือดเพิ่มขึ้น^{๒-๓, ๕-๖}

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนก่อนและระหว่างการวิ่งมาราธอน^{๑๓} การปั่นจักรยานทางไกล^{๒, ๔, ๑๐, ๒๒, ๒๓} การแข่งขันสกี^{๑๗} อาจเป็นไปได้ว่าภายหลังการออกกำลังกาย ที่มากกว่า ๑ ชั่วโมง พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต และไกลโคเจนที่สะสมในกล้ามเนื้อเริ่มลดลง กล้ามเนื้อเกิดการสลายกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนที่ได้รับจากเครื่องตีมให้เป็นพลังงานในปริมาณ ๓๐ ถึง ๓๕ เปอร์เซ็นต์^๔ และกรดอะมิโนลิ่วซึนในกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนทำให้เกิดการกระตุ้นร่างกายมีการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งฮอร์โมนดังกล่าวนี้มีหน้าที่ลดการเผาผลาญโปรตีน และเพิ่มการสังเคราะห์และสะสมโปรตีนในกล้ามเนื้อ จึงมีผลต่อการลดการฉีกขาด บาดเจ็บของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย^{๑, ๔-๑๐, ๑๕} การมีระดับความเข้มข้นของครีเอทีนไคเนสเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันภายหลังการออกกำลังกายทั้ง ๓ กลุ่มทดลอง มีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ปริมาณการฝึกซ้อม และความหนักในการออกกำลังกาย การออกกำลังกายหรือการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอมีผลต่อการกระตุ้นให้ร่างกายตอบสนองหลังการฝึกซ้อม โดยมีการฟื้นฟูสภาพของระดับสมรรถภาพเพิ่มสูงขึ้นและกล้ามเนื้อมีการปรับตัวสร้างเส้นใยกล้ามเนื้อให้มีขนาดและจำนวนเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ภายหลังการออกกำลังกายมีความเสียหาย ฉีกขาด หรือการบาดเจ็บของเส้นใยกล้ามเนื้อลดลง^{๔-๕} และในการทดลองครั้งนี้ อาสาสมัครเป็นนักกีฬาทหารที่มีการฝึกร่างกายแบบบราชนาวี วิดพื้น ดึงข้อ กระโดดตบลูกหนัง เป็นประจำร่วมกับการฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นการฝึกซ้อมที่มากกว่าการออกกำลังกายทั่วๆ ไปจึงน่าจะส่งผลให้เกิดการปรับตัวของกล้ามเนื้อหลังการฝึกซ้อมให้มีขนาดและเส้นใยกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นภายหลังการออกกำลังกายทั้ง ๓ กลุ่มทดลองจึงมีระดับความเข้มข้นของครีเอทีนไคเนสเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาค้นคว้านี้ ถึงแม้ว่าระดับความเข้มข้นของครีเอทีนไคเนส ในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีมคาร์โบไฮเดรต แต่การได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนส่งผลให้มีปริมาณครีเอทีนไคเนสภายหลังออกกำลังกายน้อยกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งการได้รับเครื่องตีมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซนก่อนและระหว่างการออกกำลังกายน่าจะจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการช่วยลดความเสียหายของกล้ามเนื้อหรือฟื้นฟูกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายให้กลับสู่สภาวะปกติได้รวดเร็วขึ้น

ผลของการตีตมเครื่องตีตมทั้ง ๓ ชนิดต่อค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อ พบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซิน มีค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตและเครื่องตีตมหลอก นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตมีค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมหลอก ค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายเป็นผลมาจากการขาดพลังงานของกล้ามเนื้อ^{๒, ๔, ๒๓} และการบาดเจ็บ ฝึกขาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยมีการแพร่ของของเหลวในเซลล์กล้ามเนื้อไปยังช่องว่างระหว่างเซลล์ ส่งผลให้เกิดอาการบวมอักเสบและกระตุ้นตัวรับรู้ความรู้สึกปวด ชนิดเอเดลต้า ไฟเบอร์ (A delta-fiber) และชนิดซี ไฟเบอร์ (C fiber) เพิ่มขึ้น^{๒๔-๒๕} ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินก่อนการปั่นจักรยานทางไกล^{๒, ๔} วังมารารอน^{๓, ๒๑, ๒๒} ออกกำลังกายโดยใช้แรงต้าน^{๑๔} มีค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรต และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมหลอก อาจเนื่องมาจากกล้ามเนื้อสามารถนำกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินเข้าไปสลายเป็นพลังงานอย่างรวดเร็ว โดยส่งผลต่อการยับยั้งการสลายกรดอะมิโนไทโรซีน (tyrosine) กรดอะมิโนเฟนิลอะลานีน (phenylalanine) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ จึงส่งผลให้ลดการสลาย ลดการฝึกขาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และลดอาการปวดกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย^{๒๓, ๔, ๒๑} ส่วนกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตอาจเป็นไปได้ว่าในขณะที่ออกกำลังกายร่างกายสลายคาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานโดยผ่านกระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) และสลายโดยวัฏจักรเครบส์ (Krebs cycle) และกระบวนการไกลโคจีนโกลิซิส (glycogenolysis) ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการสลายเป็นพลังงานมากกว่าการสลายกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินในกล้ามเนื้อ จึงพบความเสียหายฝึกขาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น^{๒, ๔, ๑๐} ส่วนกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมหลอกมีค่าระดับการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อมากที่สุด เนื่องจากในเครื่องตีตมที่ได้รับไม่มีส่วนประกอบของสารอาหารที่ให้พลังงานภายหลังการออกกำลังกาย ส่งผลให้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินที่สะสมในกล้ามเนื้อลดลงจึงส่งผลให้เพิ่มการสลายกรดอะมิโนไทโรซีน กรดอะมิโนเฟนิลอะลานีนที่สะสมในกล้ามเนื้อ การฝึกขาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อจึงเพิ่มขึ้นภายหลังการออกกำลังกาย^{๔, ๑๐} ดังนั้นการได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินอาจเป็นทางเลือกหนึ่ง

สำหรับการออกกำลังกาย หนักสลับเบา เนื่องจากสามารถลดอาการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายได้อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเชิงปริมาณที่บ่งบอกถึงการได้รับการบาดเจ็บ เสียหาย การอักเสบของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกาย เพื่อสนับสนุนผลการศึกษาวิจัย ในครั้งนี้

ภายหลังการออกกำลังกายกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรต มีระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซิน และเครื่องตีตมหลอกภายหลังการออกกำลังกายนานาที่ที่ ๑๕ และ ๗๕ การได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตก่อนการปั่นจักรยานทางไกลส่งผลให้มีระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นหลังจากตีตมเครื่องตีตม ๓๐ นาที และหลังจากปั่นจักรยานทางไกล ๑ ชั่วโมง ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง เนื่องจากร่างกายมีการสลายกลูโคสเพื่อใช้เป็นพลังงาน^{๔, ๑๐} นอกจากนี้ยังมีการวิจัยที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซิน และกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมหลอกก่อนการปั่นจักรยานทางไกล มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างกันภายหลังการปั่นจักรยาน แต่กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินมีค่าระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากร่างกายมีการสลายกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินและนำไปสร้างเป็นกลูโคสโดยวัฏจักรกลูโคส-อะลานีน (glucose-alanine cycle)^(๔, ๒๖-๒๘) และสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซิน และเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตที่เพียงพอ นั้น ทำให้ร่างกายสามารถสลายเครื่องตีตมที่ได้รับมาใช้เป็นพลังงานในการทำงานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้มีระยะเวลาการออกกำลังกายมีค่ามากขึ้น^(๔-๕, ๗, ๑๐, ๒๖) ถึงแม้ว่าในการทดลองครั้งนี้การได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าระดับน้ำตาลในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย แต่การได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินก็ยังมีประโยชน์ในแง่ของการสลายและเปลี่ยนหมุนเวียนเป็นกลูโคสและนำกลับมาใช้เป็นพลังงานในกล้ามเนื้อได้

เป็นที่น่าสนใจว่าในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ระยะเวลาในการปั่นจักรยาน ในกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซินและกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรตมีค่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมหลอก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทั้ง ๒ กลุ่มทดลอง ได้รับพลังงานเท่ากันคือ ๒๐๐ แคลอรี โดยที่กลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เซิน มีส่วนประกอบของลูซีน ๒๕ กรัม ไอโซลูซีน ๑๐ กรัม และวาลีน ๑๕ กรัม ส่วนกลุ่มที่ได้รับเครื่องตีตมคาร์โบไฮเดรต มีส่วนประกอบของ

กลูโคส ๕๐ กรัม ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอกที่ไม่มีส่วนผสมของเครื่องดื่มที่ให้พลังงาน จึงส่งผลให้มีระยะเวลาในการปั่นจักรยานน้อยกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า กลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนก่อนและระหว่างการปั่นจักรยานทางไกลกล้ามเนื้อสามารถนำกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชน ที่ได้รับเข้าไปสลายเป็นพลังงานได้อย่างรวดเร็ว และกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตก่อนและระหว่างการปั่นจักรยานทางไกลร่างกายสามารถนำน้ำตาลในกระแสเลือดเข้าสู่กล้ามเนื้อเพื่อไปใช้เป็นพลังงานได้เช่นกัน จึงส่งผลให้มีระยะเวลาในการปั่นจักรยานนานกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอก^{๒, ๔-๕, ๑๐, ๑๔, ๒๔} ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทดลองครั้งนี้ กลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนและกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรต มีระยะเวลาในการปั่นจักรยานไม่แตกต่างกัน น่าจะเป็นผลมาจากการได้รับเครื่องดื่มที่มีปริมาณพลังงานเท่ากัน เนื่องจากอาสาสมัครที่ทำการทดลองทั้ง ๓ กลุ่ม มีค่าฮีมาโทครีท น้ำหนักตัว อัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนและกลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มคาร์โบไฮเดรตมีระยะเวลาในการปั่นจักรยานไม่แตกต่างกัน น่าจะเป็นผลมาจากการได้รับพลังงานจากเครื่องดื่มที่เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า อาสาสมัครมีความอดทนในการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา มากกว่ากลุ่มที่ได้รับเครื่องดื่มหลอก

จากผลการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า การได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนไม่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นครีเอทีนไคเนส และระดับความเข้มข้นน้ำตาลในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย แต่มีผลต่อการลดค่าการรับรู้ความเจ็บปวดกล้ามเนื้อและเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกายให้ยาวนานขึ้น ซึ่งผลจากการทดลองครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายอย่างหนักและยาวนาน หรือประยุกต์ใช้ในกีฬาที่อาศัยความทนทานในการออกกำลังกาย หรือเพื่อฟื้นฟูกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายให้กลับสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็วขึ้น แต่อย่างไรก็ตามข้อสรุปนี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวบ่งชี้อื่นที่แสดงถึงการได้รับบาดเจ็บ ฝึกขาด อักเสบของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายเพิ่มเติม เช่น ค่าอินเตอร์ลิวคิน ๖ (IL- 6)

และควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการได้รับเครื่องดื่มกรดอะมิโนชนิดบรานซ์เชนที่มีต่อการออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการสนับสนุนผลของการทดลองครั้งนี้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ได้สละเวลาเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Krustup P, Bangsbo J. Physiological demand of top class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. J Sports Sci 2001;19:881-91.
2. Greer BK, Woodard JL, White JP, Arguello EM, Haymes EM. Branched chain amino acid supplement and indicator of muscle damage after endurance exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007;17:595-07.
3. Matsumoto K, Koba T, Hamada M, Sakurai M, Higuchi T, Miyata H. Branched chain amino acid supplementation attenuates muscle soreness, muscle damage and inflammation during an intensive training program. J Sports Med Phys Fitness 2009;49:424-31.
4. Suanders CJ, Kane MD, Todd MK. Effects of a carbohydrate protein beverage on cycling endurance and muscle damage. Med Sci Sports Exerc 2004; 36:1233-38.
5. Greer BK. The effects of branched chain amino acid supplementation on indicator of muscle damage and performance [dissertation]. St. Florida: The Florida State University College of Human Science; 2006.
6. Brancaccio P, Maffulli N, Buonauro R, Limongelli FM. Creatine kinase monitoring in sport Medicine. Clin Sports Med 2008;27:1-18.
7. Luden ND, Suanders MJ, Todd MK. Postexercise carbohydrate protein antioxidant ingestion decreases plasma creatine kinase and muscle soreness. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007;17:109-23.
8. Kyle F, Lastayo P, McClain D, Hazel M, Lindstedt S. Muscle damage and muscle remodeling. No pain, no gain?. J Exp Biol 2011;214:674-79.

๘. Shimomura Y, Inagura A, Watanabe S, Yamamoto Y, Muramatsu Y, Bajotto G, et al. Branched chain amino acid supplementation before squat exercise and delayed onset muscle soreness. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2010;20:236-44.
๙. Ivy JL, Res PT, Sprague RC, Widzer MO. Effects of carbohydrate protein supplement on endurance performance during exercise of varying intensity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003;13:382-95.
๑๐. Kurkcu R. The effects of short term exercise on the parameters of oxidant and antioxidant system in handball players. *J Pharm Pharmacol* 2010;4:448-52.
๑๑. Reilly T. Energetics of high intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci* 1997;15:257-63.
๑๒. Koba T, Hamada K, Sakurai M, Matsumoto K, Hayase H, Imaizumi K, et al. Branched chain amino acids supplementation attenuates the accumulation of blood lactate dehydrogenase during distance running. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47:316-22.
๑๓. Carling C, Gall FL, Reilly TP. Effects of physical efforts on injury in elite soccer. *Int J Sports Med* 2010;31:180-85.
๑๔. Sukiura K, Kobayashi K. Effect of carbohydrate ingestion on sprint performance following continuous and intermittent exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:1624-30.
๑๕. Blomstrand E, Newsholme EA. Effect of branched chain amino acid supplementation on the exercise induced change in aromatic amino acid concentration in human muscle. *Acta Physiol Scand* 1992;146:293-98.
๑๖. Seifert JG, Kipp RW, Amann M, Gazal O. Muscle damage, fluid ingestion, and energy supplementation during recreational alpine skiing. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2005;15:528-36.
๑๗. Fernstrom JD. Branched chain amino acid and brain function. *J Nutr* 2005;135:1539S-46S.
๑๘. Shimomura Y, Yamamoto Y, Bajotto Y, Sato J, Murakami T, Shimomura N, et al. Nutraceutical effects of branched chain amino acids on skeletal muscle. *J Nutr* 2006;136:529S-32S.
๑๙. Garlick PJ. The role of leucine in the regulation of protein metabolism. *J Nutr* 2005;135:1553S-56S.
๒๐. Luden ND, Saunders MJ, Todd MK. Postexercise carbohydrate protein antioxidant ingestion decrease plasma creatine kinase and muscle soreness. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007;17:109-23.
๒๑. Comber JS, McNaughton LR. Effects of branched chain amino acid supplementation on serum creatine kinase after prolonged exercise. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40:240-46.
๒๒. Miles MP, Clarkson PM. Exercise-induced muscle pain, soreness, and cramps. *J Sports Med Phys Fitness* 1994;34:203-16.
๒๓. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 2003;33:145-64.
๒๔. White JM, Wilson JM, Austin KG, Greer BK, John NS, Panton LB. Effect of carbohydrate protein supplement timing on acute exercise induced muscle damage. *J Int Soc Sports Nutr* 2008;19:1-7.
๒๕. Saunders MJ, Moore RW, Kies AK, Luden ND, Pratt CA. Carbohydrate and protein hydrolysate coingestion's improvement of late exercise time trial performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2009;19:136-49.
๒๖. Gibala MJ. Regulation of skeletal muscle amino acid metabolism during exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2001;11:87-108.
๒๗. Gleeson M. Interrelationship between physical activity and branched chain amino acid. *J Nutr* 2005;135: 1591S-95S.

Abstract

Effects of branched-chain amino acid supplement on creatine kinase levels after intermittent exercise

Kornthip Limnararat, Supaporn Silalertdetkul, Supanee Kwanboonchan

Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University

Introduction: Exercise often leads to muscles damage. Previous study demonstrated that branched-chain amino acids drink helped reducing muscle fiber proteins degradation and attenuated muscle disruption damage. Therefore, this study aimed to investigate the effects of branched-chain amino acid supplement on creatine kinase levels after intermittent exercise.

Methods: Participants in the experiment were 9 football players, aged 18-25 years old. There were 3 experimental groups. Each experimental group separated by at least one week. In each experimental group participants were cycling at 65 percent alternate with 85 percent maximum oxygen consumption until they felt fatigued. Participants received by three different types of drinks, branched-chain amino acid, carbohydrate and placebo at 15 minutes before exercising and at 45 minutes after exercise. Blood samples were taken at the same time of measured rating of perceived soreness score.

Results: Creatine kinase levels were no significant different after exercise in between 3 groups. However, rating of perceived soreness score in branched-chain amino acid group was significantly less than carbohydrate and placebo groups after exercise ($p < 0.05$). In addition, rating of perceived soreness score in carbohydrate group was less than in the placebo group after exercise ($p < 0.05$). Levels of blood glucose in carbohydrate group was higher than branched-chain amino acid and placebo groups after exercise at 15 and 75 minutes ($p < 0.05$). Time to fatigue, in branched-chain amino acid group and carbohydrate groups were significantly more than in the placebo group ($p < 0.05$).

Discussion and Conclusion: Receiving the branched-chain amino acid supplement did not affect on creatine kinase levels, nevertheless it attenuated rating of perceived soreness score and improved the time to fatigue.

Key words: Branched-chain amino acid, Creatine kinase, Intermittent exercise.