

ภาวะโภชนาการของนักกีฬาแบดมินตันชายทีมชาติไทย

Nutrition Status of Male Badminton Athletes of Thailand National Team

อรรถกร ภูริชัยวัฒนพงศ์ และปิยารักษ์ ตุ่นนาค
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อประเมินภาวะโภชนาการในนักกีฬาแบดมินตันชายทีมชาติไทยจำนวน 16 คน ทำการประเมินภาวะโภชนาการโดยการซักประวัติการบริโภคอาหารใน 3 วัน วัดสัดส่วนร่างกาย และ ตรวจประเมินผลทางโลหิตวิทยาและชีวเคมี ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาแบดมินตันชายมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 73 ± 13 กิโลกรัม ส่วนสูง 177 ± 5 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย $11.53 \pm 4.36\%$ ได้รับพลังงานจากอาหารเฉลี่ย 2601 ± 512 กิโลแคลอรีต่อวัน โปรตีน 1.64 ± 0.43 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่อวัน ได้รับไขมัน $31.4 \pm 5.8\%$ ของพลังงานที่ได้รับ ปริมาณพลังงานและคาร์โบไฮเดรตที่ได้รับต่ำกว่าคำแนะนำที่นักกีฬาควรได้รับและพบว่าปริมาณวิตามินซี และแคลเซียม ได้รับต่ำกว่าข้อกำหนดสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน แต่ปริมาณวิตามินบีที่ได้รับพอเพียงได้ทำการประเมิน ครีเอทีนไคเนส ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงการสลายตัวของกล้ามเนื้อ ผลปรากฏว่าค่าครีเอทีนไคเนส สูงกว่าค่าปกติ ถึง 87% โดยสรุป นักกีฬาได้รับพลังงาน คาร์โบไฮเดรต วิตามินซี และแคลเซียม ต่ำกว่าข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาได้

คำสำคัญ : ภาวะโภชนาการ ครีเอทีนไคเนส

Abstract

The purpose of this study was to assess the nutritional status of 16 males Thai badminton athletes. Nutrition status was assessed by a 3-day dietary record, anthropometry, biochemical, and hematological indices. It was found that means of body weight, height and percentage of body fat were 73 ± 13 kg, 177 ± 5 cm and $11.53 \pm 4.36\%$, respectively. Mean energy and protein intake were 2601 ± 512 kcal/d, and 1.64 ± 0.43 g/kg, respectively. The average intake from fat was $31.4 \pm 5.8\%$ of total calories. Total energy and carbohydrate

intake failed to meet minimum recommendation for athletes. There were found inadequate micronutrients intake, particularly vitamin C and calcium intake that lower than DRI recommendation whereas vitamin B group were meet adequate intake. Increase in creatine kinase was indicated sub-clinical muscular injury, increasing the potential for damage. The 87% of players were greater creatine kinase level than reference value. Conclusion: A high proportion of badminton players were not in energy balance, and failed to meet carbohydrate, vitamin C and calcium recommendations. Suboptimal nutrition status may affect physical performance.

Keywords : Nutrition status, creatine kinase

บทนำ

การที่นักกีฬาจะมีสมรรถภาพทางกายดีที่สุด ต้องมีความพร้อมทั้งสภาพร่างกายและจิตใจ โดยเฉพาะนักกีฬาที่ต้องการความสำเร็จในการแข่งขัน นอกจากจะต้องมีทักษะ ความสามารถ เฉพาะตัว และมุ่งมั่นในการฝึกซ้อมอย่างหนักแล้ว ยังต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ ช่วยสนับสนุนด้วย เช่น ผู้ฝึกสอนที่มีความสามารถ งบประมาณที่จะช่วยให้นักกีฬามีการฝึกซ้อมที่ต่อเนื่อง และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้เพื่อเพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาให้ถึงจุดสูงสุด ดังนั้นในการเตรียมความพร้อมของนักกีฬาเพื่อมุ่งหวังความสำเร็จในการแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านพันธุกรรม การดูแลสุขภาพทั่วไป เทคนิคการฝึกซ้อม กลยุทธ์ในการฝึกซ้อมและแข่งขัน รวมทั้งจิตวิทยานักกีฬาแล้ว โภชนาการนับได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่มีส่วนช่วยให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ

โดยทั่วไป โค้ชและนักกีฬาส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญแก่วิทยาศาสตร์การกีฬาในด้านการฝึกซ้อม เพื่อเพิ่มทักษะ ความแม่นยำ ความเร็ว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฝึกแอโรบิกเพื่อให้ความอดทน และการฝึกทาง

จิตวิทยากีฬาเพื่อให้มีความพร้อมในการแข่งขัน โดยไม่ค่อยเห็นความสำคัญของโภชนาการในช่วงของการฝึกซ้อม แต่จะเสาะแสวงหาอาหารเพิ่มพลังมาให้นักกีฬาในช่วงของการแข่งขัน เพื่อสร้างความมั่นใจ โดยไม่คำนึงถึงการบริโภคอาหารประจำวัน ว่านักกีฬาได้รับสารอาหารที่มีคุณภาพเพียงพอหรือไม่ นักกีฬาขาดสารอาหารหรือไม่ การขาดสารอาหารบางอย่างอาจส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาได้ เช่น การขาดธาตุเหล็ก ส่งผลให้สมรรถภาพร่างกายลดลงได้ หรือการได้รับสารอาหารบางอย่างไม่เพียงพอ จะสัมพันธ์กับอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น เช่น การเกิดตะคริว ซึ่งเกิดจากการได้รับแคลเซียมต่ำ หรือความไม่สมดุลของอิเล็กโทรไลต์บางตัว อาการเหนื่อยล้าหรือเหนื่อยง่าย อาจเกิดจากการขาดน้ำ ดังนั้นการเตรียมนักกีฬาให้มีภาวะโภชนาการที่ดีอยู่เสมอจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะโภชนาการที่ดีนอกจากจะทำให้มีสุขภาพดีแล้วยังช่วยส่งเสริมสมรรถภาพทางกายให้สามารถแสดงออกได้สูงสุดอีกด้วย เช่น จะช่วยให้นักกีฬาไม่เหนื่อยง่าย หรือหมดแรงก่อน ในขณะที่ทำการแข่งขัน

สำหรับประเทศไทย กีฬาแบดมินตันเป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันมานาน และปัจจุบันมีนักกีฬาที่แข่งขันในระดับนานาชาติหลายคนที่ดีอันดับ 1 ใน 50 ของโลก แต่ยังไม่มียี่ห้อเพียงพอด้านโภชนาการสำหรับนักกีฬาแบดมินตันไทย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งหวังที่จะประเมินภาวะโภชนาการในด้านอาหารที่บริโภค องค์ประกอบร่างกาย และผลทางชีวเคมี ซึ่งเป็นตัวสะท้อน ถึงภาวะสุขภาพที่สำคัญอีกประการหนึ่งของนักกีฬา

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินภาวะโภชนาการด้านอาหาร สัดส่วนร่างกาย และ ผลทางชีวเคมีของนักกีฬาแบดมินตันชายทีมชาติไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักกีฬาแบดมินตันเพศชาย ทีมชาติไทย จำนวน 16 คน ที่ผ่านการคัดเลือกจากสมาคมแบดมินตันให้เป็นนักกีฬาทีมชาติไทย และเข้าร่วมการฝึกซ้อมเก็บตัวเพื่อเข้าแข่งขัน โดยเก็บตัวที่สมาคมแบดมินตันกทม. โดยนักกีฬาทำการฝึกซ้อม 5 วันต่อสัปดาห์ แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้า และช่วงเย็น ช่วงเช้าจะเป็นโปรแกรมการฝึกซ้อมตามที่โค้ชกำหนด ช่วงเย็นจะเป็นการฝึกทักษะการเล่น เป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อวัน นักกีฬาทุกคนจะได้รับค่าชี้แจงรายละเอียดของโครงการ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยต่างๆ จากนักวิจัย แล้วลงนามแสดงความจำนงเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์พิจารณาเข้าร่วมโครงการ

1. เป็นนักกีฬาแบดมินตันเพศชาย ทีมชาติ

ไทย อายุ ระหว่าง 17-30 ปี มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ไม่มีประวัติเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังใดๆ มาก่อน ไม่มีการใช้ยาในกลุ่ม Anabolic Steroid

2. นักกีฬายินดีเข้าร่วมโครงการโดยการลงนาม และสามารถเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกซ้อม

เกณฑ์พิจารณาคัดออกจากโครงการ

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยปฏิเสธหรือขอถอนตัว
2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ได้เข้าร่วมการฝึกซ้อมตั้งแต่ต้นจนจบช่วงการเก็บตัว
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยบาดเจ็บจนฝึกซ้อมไม่ได้
4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยป่วยด้วยโรคตับ หัวใจโต โรคจิตที่แสดงอาการชัดเจน

วิธีการ

ดำเนินการประเมินภาวะโภชนาการนักกีฬาแบดมินตันชายทีมชาติไทย จำนวน 16 คน ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยโดย

1. บันทึกการรายการอาหารที่รับประทานใน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน เพื่อจะได้ทราบถึงลักษณะการบริโภคอาหารของนักกีฬาวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารโดยใช้โปรแกรม INMUCAL Window

2. วัดสัดส่วนของร่างกาย เพื่อทราบสัดส่วนร่างกายของนักกีฬา โดยทำการวัด Anthropometry ทำการชั่งน้ำหนักตัว และวัดส่วนสูง ในนักกีฬา และวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold method) ใช้หลักการของ Durnin and Womersley โดยวัดไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง คือ Biceps Triceps Subscapular และ Suprailiac ด้วย Lange Skinfold Caliper และนำมาหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

น้ำหนักไขมันในร่างกาย (กิโลกรัม) = น้ำหนักตัว x เปอร์เซ็นต์ไขมัน / 100

มวลไร้ไขมัน (กิโลกรัม) = น้ำหนักตัว - น้ำหนักไขมันในร่างกายดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร²) =

น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) / ส่วนสูง² (เมตร)

ดัชนีมวลไขมัน (กิโลกรัม/เมตร²) = มวลไขมัน (กิโลกรัม) / ส่วนสูง² (เมตร)

3. ทำการเจาะเลือดเพื่อวิเคราะห์ทางชีวเคมีต่างๆ เช่น Na, K, Cl, CO₂, Alkaline Phosphatase, Lactate Dehydrogenase, Creatine kinase, Total Protein, Albumin, Glucose, Urea, Creatinine, Uric acid, Triglyceride, Cholesterol, LDLc, HDLc, Total bilirubin, Cortisol, Hemoglobin, Hematocrit.

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (mean) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าร้อยละ หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัว โดย simple linear regression ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของนักแบดมินตันชายทีมชาติไทย

จากการศึกษาพบว่า นักแบดมินตันชายจำนวน 16 คน มีอายุเฉลี่ย 22 ± 3 ปี นักกีฬาส่วนใหญ่เล่นกีฬาแบดมินตันมาเป็นเวลามากกว่า 8 ปี มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 73.10 ± 12.82 กิโลกรัม สูง 177.06 ± 5.40 เซนติเมตร ปริมาณไขมันในร่างกาย 8.98 ± 5.66 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน 11.53 ± 4.36 ในนักกีฬากลุ่มนี้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่มากกว่า 20 อยู่ 1 คน มีมวลไขมัน 65.10 ± 8.39 กิโลกรัม ดัชนีมวลกาย 23.34 ± 2.93 กิโลกรัม/เมตร² ดัชนีมวลไขมัน 20.72 ± 1.83 กิโลกรัม/เมตร² (ตารางที่ 1)

2. ปริมาณพลังงานและสารอาหารต่างๆ

ที่นักกีฬาแบดมินตันบริโภค

ปริมาณพลังงาน และสารอาหารต่างๆที่นักกีฬาแบดมินตันได้รับ มาจากการสัมภาษณ์การบริโภคอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง จำนวน 3 วัน เมื่อนำมาคำนวณพบว่า พลังงานจากอาหารที่นักกีฬาได้รับจากอาหารมีค่าเฉลี่ย 2601.4 ± 512.2 กิโลแคลอรี/วัน เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.7 ± 20.1 ของพลังงานที่ควรได้รับสำหรับนักแบดมินตัน คาร์โบไฮเดรตที่นักแบดมินตันได้รับมีค่าเฉลี่ย 4.6 ± 1.3 กรัม/กิโลกรัม/วัน โปรตีนและไขมันที่นักแบดมินตันได้รับมีค่าเฉลี่ย 1.6 และ 1.2 กรัม/กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ มีสัดส่วนการกระจายพลังงานจากอาหารที่นักแบดมินตันบริโภค พบว่ามาจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ร้อยละ 50.1, 18.3 และ 31.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ปริมาณวิตามินและเกลือแร่ ที่นักแบดมินตันได้รับพบว่า วิตามินเอ และวิตามินซีได้รับไม่เพียงพอตามปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ร้อยละ 68.75 และ 87.50 ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมและเหล็กที่นักแบดมินตันได้รับไม่เพียงพอตามปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ร้อยละ 56.25 และ 31.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

3. ผลการวิเคราะห์ทางชีวเคมี

ตารางที่ 4 ได้แสดงถึงผลการวิเคราะห์ทางชีวเคมีในเลือดของนักกีฬา พบว่า ระดับเอนไซม์ creatine kinas (CK) และ lactate dehydrogenase (LDH) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงการสลายตัวของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาแบดมินตันมีค่าเฉลี่ย CK = 366.06

± 173.73 (U/L) มีร้อยละ 86 ของจำนวนนักกีฬาแบดมินตันที่มีค่า CK สูงกว่าค่าปกติ ส่วนค่าเฉลี่ย LDH มีค่า = 166.80 ± 36.29 (U/L) และมีร้อยละ 26.66 ที่มีค่า LDL สูงกว่าค่าปกติ การประเมินภาวะไขมันในเลือดพบว่า นักกีฬามีค่าเฉลี่ยระดับไขมันคอเลสเตอรอล = 189.40 ± 29.88 mg/dl ค่าเฉลี่ยของระดับเอชดีแอล และแอลดีแอล อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ตารางที่ 5) แต่มีนักกีฬาที่มีค่าไขมันคอเลสเตอรอลสูงกว่า 200 mg/dL จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.66 (ตารางที่ 6)

การประเมินภาวะซีดในนักกีฬาแบดมินตันพบว่านักกีฬา 1 คน ที่มีระดับฮีโมโกลบินต่ำกว่า 13.50 g/dL แต่ถ้าพิจารณาใช้เกณฑ์ของนักกีฬา

เพศชายที่ควรมีระดับฮีโมโกลบิน เท่ากับ 16-18 g/dL จะพบว่าไม่มีนักแบดมินตันชายทีมชาติไทยมีระดับฮีโมโกลบินสูงเท่ากับค่าอ้างอิง ที่ใช้ในนักกีฬา (ตารางที่ 5, 6) นอกจากนี้ ยังพบภาวะที่มีระดับโซเดียมในร่างกาย ต่ำกว่าค่าปกติอยู่ 1 คน ได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่าง เอ็นไซม์ CK กับ เอ็นไซม์ AST ซึ่งเป็นเอ็นไซม์ที่บอกถึงการทำหน้าที่ของตับ พบว่ามีความสัมพันธ์กันที่ $r = 0.77$ (กราฟที่ 1) และมีสมการความถดถอย ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง CK และ AST เป็น $CK = 19.974 \text{ AST}$ นั้นแสดงว่าถ้าระดับเอ็นไซม์ในตับ AST เพิ่มขึ้น 1 ระดับเอ็นไซม์ CK ที่บ่งบอกถึงการสลายกล้ามเนื้อ จะเพิ่มขึ้น 19.974 U/L

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบต่างๆ ของร่างกายในนักแบดมินตัน

องค์ประกอบของร่างกาย	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด
อายุ (ปี)	22 ± 3	17 - 29
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	73.10 ± 12.80	54 - 114
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	177.06 ± 5.40	170 - 189
ปริมาณไขมันทั้งหมดในร่างกาย (กิโลกรัม)	8.98 ± 5.66	4.38 - 28.06
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (ร้อยละ)	11.53 ± 4.36	6.7 - 24.4
มวลไร้ไขมัน (กิโลกรัม)	65.10 ± 8.39	50.42 - 86.94
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	23.34 ± 2.93	19.00 - 31.80
ดัชนีมวลไร้ไขมัน (กิโลกรัม/เมตร ²)	20.72 ± 1.83	17.44 - 24.34

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณพลังงานและสารอาหารที่นักแบดมินตันได้รับ

พลังงานและสารอาหาร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	ปริมาณ อ้างอิง
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	2601.4 $\pm$ 512.1	1366 - 3686	2993-3650
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/วัน)	328.1 $\pm$ 84.8	161 - 519	
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/กิโลกรัม/วัน)	4.61 $\pm$ 1.33	1.40 - 6.69	7
คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละของพลังงาน)	50.15 $\pm$ 6.90	41.70 - 65.93	
โปรตีน (กรัม/วัน)	118.6 $\pm$ 28.1	68 - 166	
โปรตีน (กรัม/กิโลกรัม/วัน)	1.64 $\pm$ 0.43	0.79 - 2.31	1.4 - 1.7
โปรตีน (ร้อยละของพลังงาน)	18.38 $\pm$ 3.72	12.60 - 26.62	
ไขมัน (กรัม/วัน)	91.6 $\pm$ 24.1	40 - 123	
ไขมัน (กรัม/กิโลกรัม/วัน)	1.28 $\pm$ 0.36	0.35 - 1.84	0.8-1.0
ไขมัน (ร้อยละของพลังงาน)	31.46 $\pm$ 5.85	17.85 - 39.21	
วิตามินเอ (ไมโครกรัม/วัน)	743.2 $\pm$ 672.5	198 - 2895	700
วิตามินซี (มิลลิกรัม/วัน)	47.8 $\pm$ 34.3	0.20 - 128	90
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม/วัน)	2.36 $\pm$ 1.17	0.76 - 4.37	1.2
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม/วัน)	2.40 $\pm$ 1.10	0.91 - 4.93	1.3
แคลเซียม(มิลลิกรัม/วัน)	767.7 $\pm$ 239.8	312 - 1117	800
เหล็ก (มิลลิกรัม/วัน)	13.9 $\pm$ 4.3	8.18 - 21.72	10.4

ตารางที่ 3 ปริมาณสารอาหารที่ร่างกายได้รับไม่เพียงพอในนักแบดมินตันคิดเป็นร้อยละเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน

สารอาหารที่ได้รับไม่เพียงพอ	จำนวน	ร้อยละ
คาร์โบไฮเดรต	16	100
วิตามินเอ	11	68.75
วิตามินซี	14	87.5
แคลเซียม	9	56.25
เหล็ก	5	31.25

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลตรวจทางชีวเคมีในเลือดของนักแบดมินตัน

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	ค่าอ้างอิง
Na (mmol/L)	138.93 $\pm$ 2.18	135 - 143	136 - 145
K (mmol/L)	4.02 $\pm$ 0.29	3.55 - 4.71	3.50 - 5.10
Cl (mmol/L)	100.93 $\pm$ 1.70	97 - 104	98 - 107
CO ₂ (mmol/L)	26.98 $\pm$ 2.15	23.60 - 30.50	22.0 - 29.0
ALP (U/L)	94.66 $\pm$ 26.97	55 - 180	50 - 136
AST (U/L)	24.60 $\pm$ 6.70	18 - 44	15 - 37
ALT (U/L)	38.40 $\pm$ 9.02	28 - 60	30 - 65
Total protein (g/L)	75.70 $\pm$ 3.52	65.70 - 80.30	64.0 - 82.0
Albumin (g/L)	44.95 $\pm$ 1.98	40.10 - 47.70	34.0 - 50.0
Glucose (mmol/L)	4.58 $\pm$ 0.26	4.20 - 5.20	3.9 - 6.1
Urea (mmol/L)	5.74 $\pm$ 0.79	4.70 - 7.00	2.5 - 6.4
Uric acid (umol/L)	350.53 $\pm$ 50.88	229 - 431	208 - 428
Creatinine (umol/L)	94.80 $\pm$ 14.70	62 - 116	71 - 115
Total bilirubin (umol/L)	15.98 $\pm$ 5.09	9.60 - 24.40	0 - 17.1
Direct bilirubin (umol/L)	3.90 $\pm$ 0.72	3.10 - 5.20	0 - 5.0
LDH (U/L)	166.80 $\pm$ 36.29	88 - 245	100 - 190
Creatine kinase (U/L)	366.06 $\pm$ 173.73	152 - 803	30 - 200
Cortisol (ug/dl)	11.80 $\pm$ 5.19	1.00 - 20.40	5.0 - 25.0

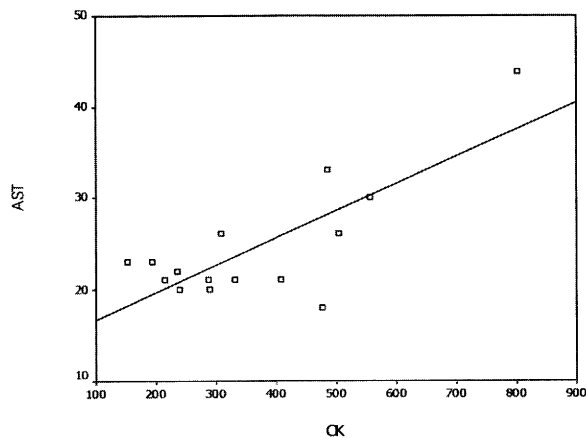
Na = Sodium, K= Potassium, Cl = Chloride, CO₂= Carbon dioxide, AST =Aspartate aminotransferase, ALT = Alanine aminotransferase, ALP = Alkaline phosphatase, LDH = Lactatedehydrogenase

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับไขมันในเลือด ฮีโมโกลบิน และ เฮมาโตคริต

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด	ค่าอ้างอิง
ไตรกลีเซอไรด์ (mg/dl)	49.93 $\pm$ 19.17	27.00 - 91.00	< 150
คอเลสเตอรอล (mg/dl)	189.40 $\pm$ 29.88	147 - 243	< 200
เอชดีแอล (HDL,mg/dl)	59.40 $\pm$ 11.06	39.00 - 78.00	> 40
แอลดีแอล (LDL, mg/dl)	120.20 $\pm$ 31.28	73.00 - 171.00	< 130
ฮีโมโกลบิน (g/dl)	14.66 $\pm$ 0.88	12.70 - 15.90	14 - 18
เฮมาโตคริต (%)	42.88 $\pm$ 2.48	37.30 - 46.50	40 - 54

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของนักกีฬาแบดมินตัน ที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ชีวเคมี ในเลือด ผิดปกติ

พารามิเตอร์	จำนวน	ร้อยละ
คอเลสเตอรอลสูง	4	26.66
แอลดีแอลสูง	4	26.66
เอชดีแอลต่ำ	1	6.66
creatine kinase สูง	13	86.66
Lactate dehydrogenase สูง	3	20
ฮีโมโกลบินต่ำ	1	6.66
Total bilirubin สูง	6	40
โซเดียมต่ำ	1	6.66



กราฟที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ Creatine Kinase (CK) กับ Aspartate aminotransferase (AST) ที่ $r = 0.771$ $r^2 = 0.594$ สมการความถดถอย $CK = 19.974 AST$

อภิปรายผล

นักกีฬาแบดมินตันชายที่ทำการศึกษ ได้รับพลังงานเฉลี่ย 2601 กิโลแคลอรี/วัน คิดเป็นร้อยละ 88.7 ของพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายสำหรับการใช้พลังงานของร่างกาย ส่งผลให้นักกีฬาอ่อนล้าในช่วงฝึกซ้อม และมีนักกีฬา 1 คน จาก 16 คน ที่ตั้งใจลดน้ำหนักตัว เนื่องจากมีน้ำหนักตัวและมีไขมันในร่างกายมาก ตามข้อกำหนดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทยปี 2546 ได้ประมาณความต้องการพลังงานในชายที่ทำงานหนักปานกลางถึงหนัก ไว้ที่ 41-50 กิโลแคลอรี/ น้ำหนักตัว หรือค่าพลังงานที่ใช้ขณะพัก คุณแปดเตอร์ของกิจกรรมคือ 1.7-2.1 ตามลำดับ แต่มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการพลังงานของร่างกาย เช่น พันธุกรรม รูปร่าง ขนาดของมวลกล้ามเนื้อ ความหนักเบาของการฝึกซ้อม ความถี่ และระยะเวลาการฝึกซ้อม ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความต้องการพลังงานมากขึ้นหรือน้อยลงได้เช่นกันในนักกีฬาแบดมินตันที่ทำการ

ศึกษาครั้งนี้ได้รับพลังงาน 35 กิโลแคลอรี/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน ซึ่งต่ำกว่าค่าที่ประมาณไว้สำหรับคนที่ทำงานหนักปานกลาง ซึ่งการได้รับพลังงานไม่เพียงพอจะมีผลต่อการสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อลดลง การสร้างกล้ามเนื้อเป็นไปได้ไม่ดี

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่นักกีฬากลุ่มนี้ได้รับเพียง 4.6 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน คิดเป็น 50% ของพลังงานที่ได้รับ ซึ่งต่ำกว่าปริมาณที่แนะนำสำหรับนักกีฬาแบดมินตัน ที่กำหนดว่าควรได้รับ 7-10 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน หรือ 60-70% ของพลังงานที่ควรได้รับในช่วงการฝึกซ้อม เพื่อช่วยให้ร่างกายสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อได้เพียงพอ และมื้ออาหารในช่วงก่อนฝึกซ้อม 3-4 ชั่วโมง ควรได้รับคาร์โบไฮเดรตมากกว่า 200 กรัม ส่วนช่วงก่อนฝึกซ้อม 1 ชั่วโมง ควรได้รับคาร์โบไฮเดรต 30-60 กรัม และขณะฝึกซ้อมก็ควรได้รับอีก 30-60 กรัม ทุก 1 ชั่วโมง ของการฝึกซ้อม และเพื่อให้นักกีฬาฟื้นตัวจากการฝึกซ้อมได้ดี ควรได้รับคาร์โบไฮเดรตร่วมด้วย

ในปริมาณ 1.20-1.67 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Lambert EV, Goedecke JH. 2003)

งานวิจัยในกีฬาที่มีลักษณะการใช้ระบบพลังงานแบบผสมผสาน ในรูปแบบเดียวกันกับกีฬาแบดมินตัน เช่น งานวิจัยของ Clark M, et al (2003) ได้รายงานการบริโภคอาหารในนักกีฬาฟุตบอลหญิงพบว่าได้รับพลังงานเพียงพอตามข้อกำหนดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับ (37 กิโลแคลอรี/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน) ปริมาณโปรตีนและไขมันเพียงพอมากกว่าค่าต่ำสุดที่แนะนำ แต่ปริมาณการบริโภคคาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่ ยังไม่เพียงพอ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Papadopoulou SK, et al (2002) ศึกษาการบริโภคอาหารในนักกีฬาเยาวชนวอลเลย์บอลหญิงชาวกรีซ พบว่ามีการบริโภคพลังงาน และคาร์โบไฮเดรต ไม่เพียงพอ การบริโภคแคลเซียม เหล็ก โฟลิก แมกนีเซียม สังกะสี วิตามินเอ ปี 1 ปี 2 ปี 6 ต่ำกว่าข้อกำหนดปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน สรุปได้ว่า นักกีฬาเยาวชนวอลเลย์บอลหญิงชาวกรีซ ได้รับสารอาหารไม่พอเพียงทั้งปริมาณและคุณภาพ

ข้อกำหนดปริมาณโปรตีนอ้างอิงที่ควรได้รับในคนปกติ คือ 0.8 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แต่มีข้อเสนอแนะของสมาคมนักกำหนดอาหารแห่งอเมริกา ถึงความต้องการโปรตีนในกลุ่มนักกีฬา ว่ามีความต้องการสูงกว่าคนปกติที่ไม่ออกกำลังกาย กล่าวคือในนักกีฬาที่ฝึกซ้อมปานกลาง ต้องการโปรตีน 1.2 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ในนักกีฬาที่ฝึกซ้อมหนักต้องการโปรตีน 1.4-1.7 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และนักกีฬาที่ฝึกซ้อมหนักมาก ต้องการ 1.7-2.0 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (American College of Sport Medicine, 2000) ในนักกีฬาแบดมินตันกลุ่มนี้ มีการฝึกซ้อมที่หนัก ได้รับโปรตีน

เพียงพอตามความต้องการ แต่การบริโภคไขมันค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ยคิดเป็น 31.4% ของพลังงานที่ได้รับ (17-39%) ปกติความต้องการไขมันในนักกีฬา อยู่ระหว่าง 20-25% ของพลังงานที่ได้รับ การได้รับไขมันในปริมาณที่มากส่งผลให้ไขมันในร่างกายมีมากเกินไป ไขมันในเลือดสูงขึ้นได้ แต่การศึกษาในนักกีฬาแบดมินตันกลุ่มนี้มีปริมาณไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือดโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติ

การสะสมมวลกระดูกในร่างกาย จำเป็นต้องได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอ การได้รับแคลเซียมและวิตามินดีต่ำเสี่ยงต่อกระดูกหักได้ง่าย จากงานวิจัยของ Jones BH, et al (2002) และ Knapik J, et al (2012) พบว่า ในทหารหญิงที่ฝึกอย่างหนักได้รับอาหารที่มีแคลเซียม และวิตามินดี ปานกลาง มีอุบัติการณ์กระดูกหักร้อยละ 8-21% การศึกษาของ Lappe J, et al (2008) พบว่า การเสริมแคลเซียม 2000 มก/วัน และวิตามินดี 800 IU ซึ่งมากกว่าข้อกำหนดสารอาหารที่แนะนำ ช่วยป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักได้ดี เชื่อว่านักกีฬาที่ออกกำลังกายหนักในสภาพอากาศร้อน เสียเหงื่อมาก มีความต้องการปริมาณแคลเซียมมากกว่าที่ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน Bergeron MF, et al (1998) ได้รายงานในนักกีฬาหญิงที่ออกกำลังกาย 90 นาที ในสภาพอากาศร้อน มีการสูญเสียแคลเซียม 0.9 มิลลิโมล/ลิตร ซึ่งสรุปว่า นักกีฬาควรได้รับปริมาณแคลเซียมสูงกว่า 800 มิลลิกรัม/วัน ไม่เกิน 2500 มิลลิกรัม/วัน ในการศึกษาครั้งนี้มีนักกีฬาแบดมินตัน บริโภคแคลเซียมต่ำจำนวน 9 คน คิดเป็น ร้อยละ 56.25

การบริโภควิตามินซี ในนักกีฬาแบดมินตันอยู่ในระดับไม่พอเพียง มีค่าเฉลี่ยการบริโภค 47.8

มิลลิกรัมต่อวัน พบว่ามีนักกีฬาบริโภควิตามินซีต่ำกว่าข้อกำหนดปริมาณสารอาหารอ้างอิงถึงร้อยละ 87.5 ในคนปกติควรได้รับวิตามินซี 90 มิลลิกรัม/วัน แต่ถ้ามีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ควรได้รับวิตามินซีอย่างน้อย 100 มิลลิกรัม/วัน เพื่อคงระดับวิตามินซีในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ และป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระจากการออกกำลังกาย โดยปกติการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีผลทำให้อนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันร่างกายก็ปรับตัวให้มีระบบที่สามารถต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น ทั้งระบบที่ใช้เอ็นไซม์และไม่ใช้เอ็นไซม์ และเมื่อเจาะเลือดวัดระดับวิตามินซีจะพบว่า มีระดับสูง ในช่วงหลังออกกำลังกาย (Peternelj TT, Coombes JS, 2011)

กีฬาแบดมินตันเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความแคล่วคล่องว่องไว ความเร็ว ความแข็งแรงและความอดทนสูงเนื่องจากการฝึกซ้อมแบดมินตันต้องไม่มีลม นักกีฬากลุ่มนี้จึงได้ฝึกซ้อมในสนามฝึกที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ การถ่ายเทอากาศไม่ดี และสภาพอากาศในประเทศไทยค่อนข้างร้อน การที่ร่างกายมีไขมันมาก จะส่งผลให้เกิดการสะสมความร้อนในร่างกายมากเกินไป และเป็นอุปสรรคต่อการระบายความร้อน ในกรณีที่ใช้เวลาในการฝึกซ้อมนานๆ นอกจากนั้นการที่มีไขมันในร่างกายมาก จะส่งผลต่อการเคลื่อนไหว เช่น การเร่งเคลื่อนที่ร่างกาย (Acceleration) การกระโดด การเปลี่ยนทิศทางซึ่งจะทำให้ไม่คล่องตัว มีการวัดองค์ประกอบของร่างกายในนักกีฬากลุ่มนี้ด้วย พบว่า มีปริมาณไขมันในร่างกายเฉลี่ย 8.9 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเฉลี่ย 11.53 ± 4.36 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันปกติควรมีค่าอยู่ระหว่าง 10-15% ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในนักกีฬาแบดมินตันทีมชาติไทยระดับฝีมือดี ติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลก มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน 9% ถ้าใช้

ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันที่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 10 เป็นมาตรฐานที่ดี จะพบว่านักกีฬากลุ่มนี้ ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% อยู่ร้อยละ 50 ของนักกีฬาทั้งหมด และมีนักกีฬาที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ระหว่าง 10-15 % อยู่ร้อยละ 31.25% และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน เกิน 15% อยู่ร้อยละ 18.75% การมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเกิน 30% ถือว่าเริ่มมีภาวะอ้วน ซึ่งในนักกีฬากลุ่มนี้ไม่มีใครที่มีไขมันในร่างกายมากถึง 30%

นักกีฬากลุ่มนี้มีมวลไร้ไขมัน (Fat Free Mass) 65.10 ± 8.39 กิโลกรัม และมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลไร้ไขมัน 20.72 ± 1.83 กก/ม² มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.34 ± 2.93 โดยปกติการประเมินดัชนีมวลกาย (Body Mass Index) มักจะไม่นิยมใช้ในนักกีฬา เพราะนักกีฬาจะเป็นกลุ่มบุคคลที่มีกล้ามเนื้อมากกว่าคนปกติ การใช้เกณฑ์ดัชนีมวลกายมาตัดสินอาจทำให้การตีความหมายผิดไป ดังนั้นการใช้ดัชนีมวลไร้ไขมัน จึงมีประโยชน์ที่สามารถใช้เพื่อประเมินมวลกล้ามเนื้อได้ด้วย Schutz Y., et al (2002) ได้ศึกษาดัชนีมวลไร้ไขมัน (Fat Free Mass Index) ในกลุ่มประชากรประเทศสวิตเซอร์แลนด์ จำนวน 5635 คน เป็นชาย 2986 คน หญิง 2649 คน อายุตั้งแต่ 18-98 ปี พบค่ามัธยฐานของชายที่อายุ 18-34 ปี มีค่า 18.9 กก/ม² ซึ่งนักกีฬากลุ่มนี้มีค่าดัชนีมวลไร้ไขมันมากกว่าค่าในคนปกติ เปรียบเทียบกับนักกีฬาแบดมินตันที่แข่งระดับนานาชาติจากประเทศยุโรป 14 คน เป็นชาย 10 คน หญิง 1 คน ที่มีอายุเฉลี่ย 21 ปี (17-28 ปี) น้ำหนักเฉลี่ย 67.5 ± 8.7 กิโลกรัม (56-84 กิโลกรัม) ส่วนสูง 175.2 ± 6.8 เซนติเมตร (165-185 เซนติเมตร) (Manrique DC, Gonzalez – Badillo JJ, 2003) ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณไขมันในร่างกาย แต่เมื่อ

พิจารณาดัชนีมวลกาย จะมีค่า 22 กิโลกรัม/ เมตร² ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติถ้าเปรียบเทียบกับนักกีฬาทีมชาติไทย จะพบว่านักกีฬาแบดมินตันทีมชาติไทย มีน้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยมากกว่า แต่ก็มีมวลสูงโดยเฉลี่ยมากกว่า และดัชนีมวลกายก็มากกว่าด้วยเช่นกัน การกำหนดรูปร่างที่เหมาะสมกับกีฬาแบดมินตัน ควรพิจารณาที่มวลสูงเป็นหลัก และน้ำหนักตัวก็ควรอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับความสูง และพิจารณาถึงดัชนีมวลไร้ไขมันร่วมด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ขอเสนอแนะว่านักกีฬาแบดมินตัน ควรมีความสูง 172-183 ซม. น้ำหนักตัวที่เหมาะสมคือ 65-75 กิโลกรัม และมีดัชนีมวลไร้ไขมัน 9-21 กิโลกรัม/เมตร²

ระดับซีรั่ม Creatine Kinase (CK) ที่สูงขึ้น ใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการมีการเสื่อมสลายของใยกล้ามเนื้อ ในช่วงที่มีการออกกำลังกายในช่วงฝึกซ้อม และช่วงการแข่งขัน (McLellan CP, et al, 2011) และจากการฟื้นฟูสภาพร่างกายที่ไม่ดี มีภาวะเหนื่อยล้าเกิดขึ้น (Young WB, et al, 2012) มีการใช้ระดับ CK เป็นเครื่องมือในการติดตามประเมินสภาพความพร้อมของร่างกายก่อนการแข่งขัน (Coelho DB, et al, 2011) Mougious V. (2007) ศึกษาค่าอ้างอิงของซีรั่ม CK ในนักกีฬาชาย 483 คน นักกีฬาหญิง 245 คน อายุ 7-44 ปี ในช่วงการฝึกซ้อมและแข่งขัน พบว่าค่าอ้างอิงของค่าซีรั่ม CK ในเพศชายเท่ากับ 82-1083 U/L และในเพศหญิงเท่ากับ 47-513 U/L การศึกษาของ Hunkin SL (2014) พบว่าระดับ CK ในนักฟุตบอลอาชีพ ก่อนแข่งมีค่าเฉลี่ย 376 ± 161 U/L สูงกว่าช่วงพักถึง 485% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่พบในนักกีฬาแบดมินตันชายทีมชาติไทย จะพบว่าค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน (366 ± 173 U/L) แต่การศึกษากครั้งนี้ไม่มีการเจาะเลือดในช่วงการพักของการฝึกซ้อม เนื่องจาก

นักกีฬาแบดมินตันต้องฝึกซ้อมเก็บตัวเพื่อเตรียมแข่งหลายรายการทั้งปี ถ้าเปรียบเทียบกับ ค่าปกติของคนที่ไม่ใช่นักกีฬาที่ไม่มีการทำลายหรือเสื่อมสลายของใยกล้ามเนื้อแล้ว จะพบว่ามีค่าซีรั่ม CK ในนักกีฬาแบดมินตัน สูงกว่ามาก นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างระดับ CK กับระดับ aspartate aminotransferase (AST)

Yang Y (2007) กล่าวถึงการศึกษาในจีน เกี่ยวกับการใช้ระดับ CK และ Blood Urea Nitrogen เป็นตัวบ่งชี้และติดตามถึงการฝึกซ้อม ในนักกีฬาแบดมินตัน 20 คน โดยทำการวัดในช่วงก่อนการฝึกซ้อม ทันทีที่ฝึกซ้อมเสร็จ และหลังการฝึกซ้อม 1 วัน พบว่า ค่า CK เพิ่มขึ้นหลังการฝึกซ้อม ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ได้ดีถึงสถานะการณ์การฝึกซ้อมที่หนักเกิน ในขณะที่ค่า Blood Urea Nitrogen เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

โดยทั่วไป นักกีฬาจะมีระดับไขมันในเลือดอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬา ผู้ที่ออกกำลังกายแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอ พบว่า ระดับ HDL จะเพิ่มขึ้น ระดับไตรกลีเซอไรด์ และ ระดับแอลดีแอล จะลดลง นักกีฬาแบดมินตันไทยมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.6 มีระดับคอเลสเตอรอล ที่สูงกว่าค่าอ้างอิง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้รับอาหารที่มีคอเลสเตอรอลมากกว่า แต่ไม่พบนักกีฬาที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูง ในทางตรงข้ามกลับพบว่า ระดับไตรกลีเซอไรด์ ในนักกีฬาแบดมินตันมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงถึงมีการใช้ไขมันเป็นพลังงานร่วมด้วย

สรุป นักกีฬาแบดมินตันชาย ได้รับพลังงานคาร์โบไฮเดรต วิตามินซี และแคลเซียม ต่ำกว่าข้อแนะนำที่ควรบริโภค ผลวิเคราะห์เลือด พบค่า CK

ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงการสลายตัวของกล้ามเนื้อ มีค่าสูงกว่าปกติในนักกีฬา ถึง 87% ภาวะไขมัน และ ผลทางโลหิตวิทยา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบปัญหาทาง โภชนาการของนักแบดมินตันไทย ซึ่งช่วยให้การ แก้ไขปัญหาได้ตรงจุดโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การบริโภคให้เพิ่มการบริโภคคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น ในมื้ออาหารหลัก และอาหารว่าง ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างฝึกซ้อม และหลังการฝึกซ้อม เพิ่มการ รับประทานผลไม้ที่มีวิตามินซีสูง และเพิ่มการบริโภค นมและผลิตภัณฑ์นมที่มีแคลเซียมสูง

2. ควรมีการติดตามประเมินผลการวิเคราะห์ ระดับ Creatine Kinase เป็นระยะๆ ในนักกีฬา เพื่อติดตามผลการฝึกซ้อม ใช้เป็นตัวบ่งชี้การ เหนื่อยล้า และประเมินความพร้อมก่อนส่งเข้าร่วม การแข่งขันในรายการต่างๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. งานวิจัยครั้งต่อไปควรทำในนักกีฬา แบดมินตันหญิงร่วมด้วย และเพิ่มจำนวนกลุ่ม ตัวอย่างให้มากขึ้น เปรียบเทียบในช่วงเก็บตัวฝึกซ้อม กับช่วงก่อนการแข่งขัน ว่ามีการบริโภคสารอาหาร แตกต่างกันอย่างไรร

2. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง CK กับ การบาดเจ็บกล้ามเนื้อ ในนักกีฬา

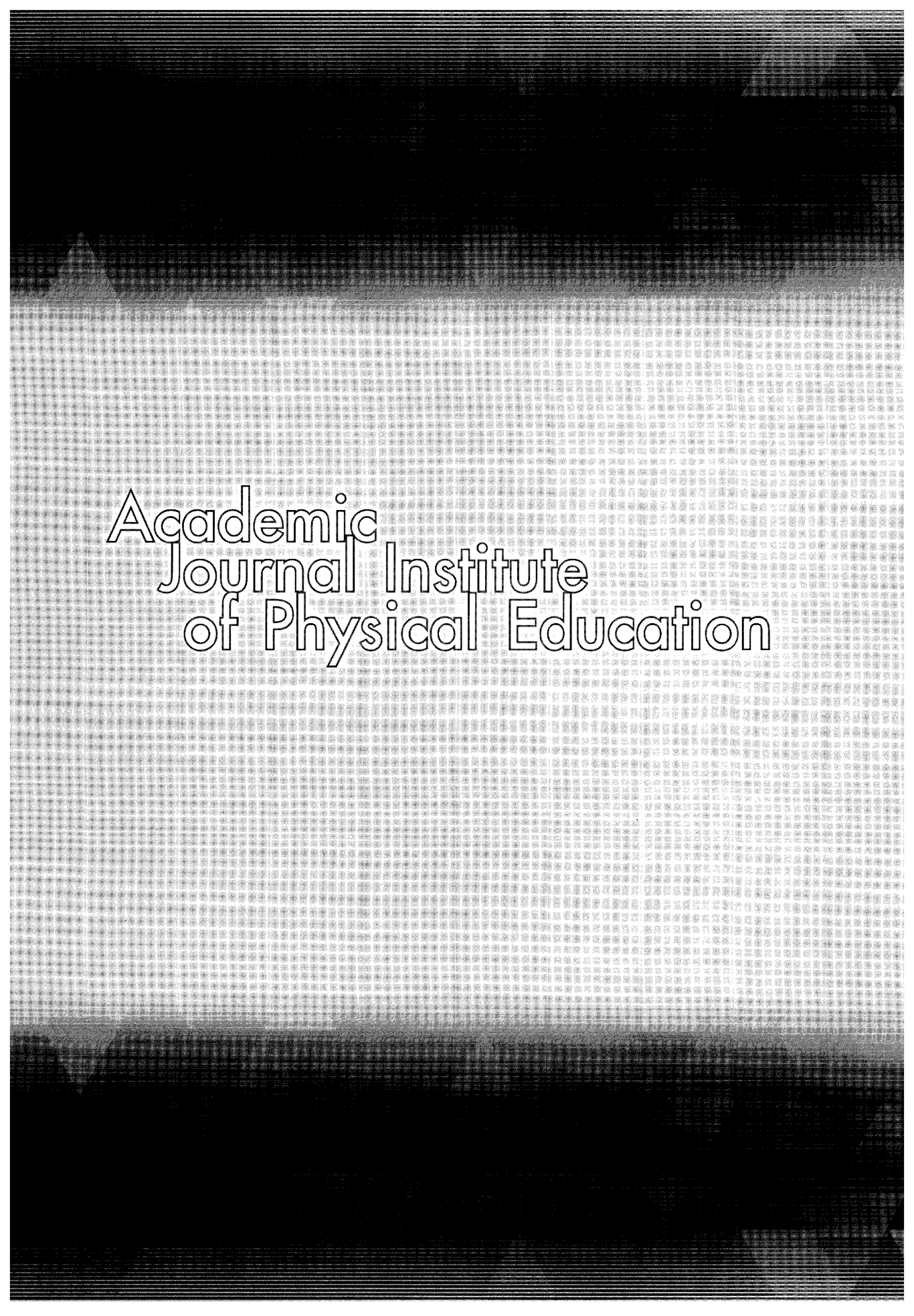
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักกีฬาทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ในการทำงานวิจัย และงานวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จไม่ได้ เลยถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนจาก การกีฬาแห่งประเทศไทย และสาขาวิชาโภชนวิทยาและชีวเคมี ทางกายภาพ ภาควิชาอายุรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บรรณานุกรม

- American College of Sport Medicine. (2000). The American Dietetic Association, and The Dietitians of Canada. Joint position statement: nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 2130- 2145.
- Bergeron M.F., Volpe S.L., Gelinas Y. (1998). Cutaneous calcium losses during exercise in the heat regional sweat patch estimation technique. *Clin Chem*, 44(suppl), A167.
- Clark M., Reed D.B., Crouse S.F., Armstrong R.B. (2003). Pre-and post- season dietary intake, body composition and performance indices of NCAA division I female soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13, 303-319.
- Coelho D.B., Morandi R.F., deMelo M.A. et al. (2011). Creatine kinase kinetics in professional soccer players during a competitive season. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13(3), 189-194.
- Hunkin S.L., Fahrner B., Gastin P.B. (2014). Creatine kinase and its relationship with match performance in elite Australian Rules football. *J Sci Med in Sport*, 17, 332-336.
- Jones B.H., Thacker S.B., Gilchrist J., Kimsey Jr.C.D., Sosin D.M. (2002). Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: a systemic review. *Epidemiol Rev*, 24, 288-347.
- Knapik J., Montain S.J., McGraw S., Grier T., Ely M., Jones B.H. (2012). Stress fracture risk factors in basic combat training. *Int J Sports Med*, 33, 940-946.
- Lambert E.V., Goedecke J.H. (2003). The role of dietary macronutrients in optimizing endurance performance. *Curr Sports Med Rep*, 2, 194-201.
- Lappe J., Cullen D., Haynatzki G., Recker R., Ahlf R., Thompson K. (2008). Calcium and vitamin D supplementation decreases incidence of stress fractures in female navy recruits. *J Bone Miner Res*, 23, 741-749.
- Manrique D.C., Gonzalez – Badillo J.J. (2003). Analysis of the characteristic of competitive badminton. *Br J Sport Med*, 37, 62-66.
- McLellan C.P., Lovell D.L., Gass G.C. (2011). Biochemical and endocrine response to impact and collision during elite rugby league match play. *J Strength Cond Res*, 25(6), 1553-1562.
- Mougios V. (2007). Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *Br J Sports Med*, 41(10), 674-678.
- Papadopoulou S.K., Papadopoulou S.D., Gallos G.K. (2002). Macro- and micro- nutrient intake of adolescent Greek female volleyball players. *Int J Sport Nutr and Exer Met*, 12, 73-80.

- Peternej T.T., Coombes J.S. (2011). Antioxidant supplementation during exercise training: beneficial or detrimental? *Sports Med*, 41, 1043-1070.
- Schutz Y., Kyle U.U.G., Pichard C. (2002). Fat free mass index and fat mass index percentiles in Caucasian age 18-98 y. *Int J Obes*, 26, 953-960.
- Yang Y. (2007). Application of serum CK and BUN determination in monitoring precompetition training of badminton athletes. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*, 27(1), 114-116.
- Young W.B., Hepner J., Robbins D.W. (2012). Movement demands in Australian rules football as indicators of muscle damage. *J Strength Cond Res*, 26(2), 492-496.



Academic Journal Institute of Physical Education