ผลของการเสริมแอลคาร์นีทีนต่อค่าโลหิตวิทยาและชีวเคมีในเลือดของโคชน

Effects of L-Carnitine Supplementation on Hematology and Blood Chemistry in Fighting Bulls

วิรัลฐิตา จันทร์เขียว* วิภาวี แสงสร้อย เมธาสุ จันทร์รอด และ ธีระวิทย์ จันทร์ทิพย์

Wiruntita Chankeaw*, Wipawee Saengsoi, Metasu Chanrot and Dhiravit Chantip

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 133 ม.5 ต.ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80240

Faculty of Veterinary Science, Rajamangala University of Technology Srivijaya, 133 M.5, T.Thungyai, Thungyai district, Nakhon si thammarat, Thailand 80240

E-mail: wiruntita.c@rmutsv.ac.th ; Tel.093-5741828

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการให้สารเสริมแอลคาร์นีทีนต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าโลหิตวิทยาและค่าชีวเคมีในเลือดในโคชนเพศผู้ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้โคชนเพศผู้ อายุ 3-5 ปี จำนวน 16 ตัว และถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม การทดลองโดยวิธีการสุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่ม LC (n = 8) ซึ่งโคชนกลุ่มนี้จะได้กินแอลคาร์นีทีน ขนาด 500 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน และ 2) กลุ่มควบคุม (n = 8) โคชนกลุ่มนี้จะได้รับยาหลอก โดยมีระยะเวลาการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตัวอย่างเลือดถูกเก็บจากหลอดดำที่คอเพื่อนำไปตรวจค่าโลหิตวิทยา ส่วนซีรั่มนำไปตรวจหาค่าชีวเคมีในเลือด ผลการศึกษาพบว่าโคชนที่ได้กินแอลคาร์นีทีนมีปริมาณฮีโมโกลบิน และเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) แต่จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์มีจำนวนต่ำกว่าในกลุ่มควบคุม ($p < 0.01$) ส่วนค่าโลหิตวิทยาอื่น ๆ และค่าชีวเคมีในเลือดทั้งหมดไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับแอลคาร์นีทีนกับกลุ่มควบคุม การศึกษานี้บ่งชี้ว่าการเสริมแอลคาร์นีทีนมีผลต่อการสร้างฮีโมโกลบิน ซึ่งส่งผลให้มีการขนส่งออกซิเจนไปยังเซลล์ต่าง ๆ ได้ดี และมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบในโคชนเพศผู้ รวมถึงไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อร่างกายของโคชน เนื่องค่าชีวเคมีในเลือดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของตับและไตอยู่ในระดับปกติ ดังนั้นแอลคาร์นีทีนสามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับโคชนได้

คำสำคัญ : โคชน แอลคาร์นีทีน โลหิตวิทยา ค่าชีวเคมี เซลล์ภูมิคุ้มกัน

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of oral L-carnitine supplementation on alterations in a complete blood cell and blood chemistry profiles. In this study, sixteen fighting bull aged 3-5 years were randomly divided into two experimental groups: 1) LC group (n = 8) receiving 500 mg of L-carnitine per head per day and 2) control group (n = 8) receiving placebo. There is a trial period of 8 weeks. Blood sample was collected from jugular vein, following by a complete blood count analysis. Serum sample was analyzed clinical chemistry profiles. The results revealed that the hemoglobin and granulocyte count in the LC group were significantly higher than the control group ($p < 0.05$). However, the percentage of leukocyte in the LC group was significantly lower than the control group ($p < 0.01$). Moreover, there was no significant difference among the groups with regard to others hematological parameter as well as clinical chemistry profiles. This study suggested that oral L-carnitine supplementation could influence hemoglobin production results in oxygen affinity and it also affects the immune system by stimulating granulocyte white blood cells, which are involved in the inflammatory process in fighting bull. Moreover, L-carnitine does not cause adverse effect on

animal health due to stabilize some blood chemistry parameters which related to liver and kidney functions, therefore it could be used as a nutrient supplement for fighting bulls.

Keywords : fighting bull, L-carnitine, hematology, clinical chemistry, immune cells

1. บทนำ

โคชน (fighting bull) จัดอยู่ในประเภทของโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองทางภาคใต้ ซึ่งเป็นโคเพศผู้ที่มีลักษณะทางกายภาพที่ดี เช่น รูปร่าง สีผิว ลักษณะเขา เป็นต้น รวมทั้งมีพฤติกรรมที่แข้งกร้าว ชนเก่ง ที่ถูกคัดเลือกนำมาใช้ในการแข่งขันชนกัน (bullfighting) ในปัจจุบันกีฬาโคชนเป็นที่นิยมอย่างมากทางภาคใต้ของประเทศไทยและยังสร้างรายได้เป็นจำนวนมากให้กับเจ้าของสัตว์ ดังนั้นการดูแลสุขภาพโคชนให้มีสุขภาพแข็งแรงจึงเรื่องที่สำคัญและจำเป็นอย่างมาก สุขภาพที่แข็งแรงในโคชนจึงถือเป็นหัวใจหลักของการแข่งขันโคชน เนื่องจากโคชนจะต้องมีการฝึกซ้อมและออกกำลังกายเป็นประจำก่อนการแข่งขัน โดยผู้เลี้ยงจะต้องนำโคชนเดินออกกำลังกายเป็นระยะทางอย่างน้อย 5-10 กิโลเมตรต่อวัน ซึ่งในระหว่างการฝึกซ้อมก็มีความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บในระหว่างฝึกซ้อมหรือการแข่งขันได้เนื่องจากสุขภาพร่างกายของโคชนไม่สมบูรณ์เพียงพอ ในปัจจุบันเกษตรกรจึงให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพของโคชนเป็นอย่างมากด้วยการให้กินหรือฉีดวิตามิน แร่ธาตุหรืออาหารเสริมต่าง ๆ ให้กับโคชนในช่วงระหว่างการฝึกซ้อมและก่อนการแข่งขันเป็นประจำ

แอลคาร์นีทีน (L-carnitine) เป็นสารที่ออกฤทธิ์ (active form) ของคาร์นีทีน ซึ่งเป็นสารประกอบจตุรภูมิของแอมโมเนียมที่สังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนสองชนิดคือ ไลซีนและเมธไทโอนีน โดยมีความสำคัญในกระบวนการเผาพลาญและสร้างพลังงานให้กับเซลล์ในอวัยวะต่าง ๆ ของร่ายกายทั้งคนและสัตว์ ซึ่งปัจจุบันแอลคาร์นีทีนถูกใช้เป็นอาหารเสริมกันอย่างกว้างขวางในมนุษย์ (Rebouche, 2004) นอกจากนี้แอลคาร์นีทีนยังจัดเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยต่อต้านการเกิดการย่อยสลายไขมันโดยออกซิเดชั่น (lipid peroxidation) และอนุมูลอิสระออกซิเจน (reactive oxygen species หรือ ROS) ซึ่งเกี่ยวกับการเกิดการอักเสบของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย (Calò *et al*., 2006; Cao *et al*., 2011) นอกจากนี้มีการรายงานศักยกาพการใช้แอลคาร์นีทีนในการรักษาโรคต่าง ๆ ในคนได้ เช่น โรคหัวใจ (Kalantar-Zadeh *et al*., 2008) โรคไต (Hurot *et al*., 2002) และภาวะไม่สมบูรณ์พันธุ์ของเพศชาย (Balercia *et al*., 2005) เป็นต้น ส่วนการใช้แอลคาร์นีทีนในสัตว์นั้น มีการนำมาใช้เป็นอาหารเสริมเพิ่มมากขึ้น เช่น ในม้ามีการนำมาใช้เพื่อช่วยส่งเสริมศักยภาพการทำงานของกล้ามเนื้อในระหว่างการออกกำลังกาย (Rivero *et al*., 2002) รวมถึงสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ (Arfuso *et al*., 2021) ส่วนในโคเริ่มมีการนำมาใช้มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโคนม พบว่าช่วยเพิ่มปริมาณไขมันในน้ำนมและประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของแม่โครีดนม (Pirestani *et al*., 2011; Pirestani and Aghakhani, 2018; Meyer *et al*., 2020) อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานเกี่ยวกับผลการใช้แอลคาร์นีทีนในโคชนต่อการตอบสนองของร่างกายในรูปแบบของค่าโลหิตวิทยาและชีวเคมีในเลือด งานวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจประเมินว่าการให้แอลคาร์นีทีนมีผลกระทบอย่างไรต่อค่าโลหิตวิทยาและชีวเคมีในเลือดของโคชนเพศผู้ ซึ่งจะส่งผลให้มีการนำแอลคาร์นีทีนไปใช้เพื่อเป็นอาหารเสริมและช่วยปรับปรุงและฟื้นฟูสุขภาพร่างกายของโคชนต่อไป

2. วิธีการทดลอง

2.1 สัตว์ทดลองและกลุ่มของการทดลอง

โคชนเพศผู้ มีอายุเฉลี่ย 3-5 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 350-450 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว โคชนทุกตัวได้รับการเลี้ยงดูจากเจ้าของโดยการให้กินหญ้าหวายข้อ (*Hemarthria compressa*) วันละ 20-25 กิโลกรัมต่อวันและให้น้ำดื่มอย่างไม่จำกัดในแต่ละวัน และได้รับการป้อนยาถ่ายพยาธิชนิดอัลเบนดาโซล (albendazole) ขนาด 7.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมก่อนการทดลอง โคชนเหล่านี้จะถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่มการทดลองกลุ่มละ 8 ตัว โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ได้แก่ 1) กลุ่มที่ให้กินสารเสริมแอลคาร์นีทีน (LC group) โคชนจะถูกป้อนให้กินแอลคาร์นีทีนในรูปแบบแคปซูล ขนาด 500 มิลลิกรัมต่อวัน และ 2) กลุ่มควบคุม (control group) โดยโคชนในกลุ่มนี้จะได้รับยาหลอก

ซึ่งเป็นแคปซูลบรรจุแป้ง ระยะเวลาการทดลองใช้เวลาทั้งหมดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองการอนุมัติการเลี้ยงและใช้สัตว์เพื่องานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ID# IAC 04-12-63

2.2 การเก็บตัวอย่างเลือด

โคชนทุกตัวจะได้รับการเก็บตัวอย่างเลือดหลังการทดลอง โดยการเก็บตัวอย่างเลือด จากหลอดเลือดดำที่คอ (jugular vein) ด้วยเข็มและกระบอกฉีดยาแบบใช้ครั้งเดียว ด้วยเทคนิคปราศจากเชื้อในปริมาตร 8 มิลลิลิตร เลือดที่เก็บได้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ 1 เลือดปริมาตร 2 มิลลิลิตร จะถูกเก็บในหลอดเก็บเลือดสุญญากาศที่บรรจุด้วยสารกันเลือดแข็งตัว (Ethylene diamine tetra-acetic acid : EDTA) เพื่อนำไปตรวจค่าโลหิตวิทยา ส่วนที่ 2 เลือดปริมาตร 6 มิลลิลิตร จะถูกเก็บในหลอดเก็บเลือดแบบสุญญากาศชนิดที่ไม่มีสารกันเลือดแข็งตัว เพื่อใช้สำหรับการเก็บซีรั่ม (serum) ตัวอย่างเลือดจะถูกแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส และนำส่งยังห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อตรวจวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

2.3 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดและซีรั่ม

ตัวอย่างเลือดที่มีส่วนผสมของสารกันเลือดแข็งตัวจะถูกนำไปตรวจวิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา ได้แก่ จำนวนเม็ดเลือดแดงทั้งหมด (Red blood cell count; RBC) ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin; HGB), เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit; HCT) ค่าเฉลี่ยปริมาตรเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular volume; MCV) ค่าเฉลี่ยระดับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular hemoglobin; MCH) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular hemoglobin concentration; MCHC) ค่าการกระจายตัวของขนาดเม็ดเลือดแดง (RBC distribution width; RDW) จำนวนเกล็ดเลือดทั้งหมด (Platelet; PLT) จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด (White blood cell count; WBC) ร้อยละของจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) มอนอไซด์ (Monocyte) และแกรนูโลไซด์ (Granulocyte) ด้วยเครื่องตรวจเลือดอัตโนมัติ (BC-2800Vet Auto Hematology Analyzer, Mindray, China) ส่วนตัวอย่างซีรั่มที่เก็บได้จะถูกนำไปวิเคราะห์ค่าชีวเคมีในเลือด ได้แก่ Blood urea nitrogen (BUN), Creatinine, Aspartate aminotransferase (AST), Alanine Aminotransferase (ALT), Alkaline phosphatase (ALP), Lactate dehydrogenase (LDH) และค่าโปรตีนทั้งหมด (Total protein; TP) ด้วยเครื่องตรวจค่าชีวเคมีในเลือดอัตโนมัติ (PKL PPC 125 Vet Automatic Chemistry Analyzer, Paramedical srl, Italy) กระบวนการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดและซีรั่มข้างต้น ดำเนินการตรวจ ณ ศูนย์ชันสูตรโรคสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยทั้งหมด

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม Microsoft Excel (version 2019) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มการทดลองใช้ student t-test ในการทดสอบทางสถิติ ผลทดสอบทางสถิติที่ได้ทั้งหมดจะแสดงในรูป ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Means ± Standard deviation; SD) และแสดงกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลของแอลคาร์นีทีนต่อค่าโลหิตวิทยาของโคชนเพศผู้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าโคชนเพศผู้ที่ได้กินแอลคาร์นีทีนเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของค่าโลหิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดแดง ได้แก่ RBC, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW และ PLT จากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นค่า HGB (11.56 ± 1.98 g/dL) ซึ่งมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (9.85 ± 1.86 g/dL) อย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1 โดยสารฮีโมโกลบินนี้จะพบได้ในเม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่งออกซิเจนไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย รวมถึงกระบวนการสร้างเม็ดเลือดแดง (Giardina *et al*., 1995) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณเม็ดเลือดแดงในเลือดและปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ปริมาณฮีโมโกลบินที่สูงขึ้นแต่ยังคงอยู่ในระดับปกติ อาจ

บ่งชี้ว่าโคชนกลุ่มที่ได้กินแอลคาร์นีทีนมีความสามารถในนำพาออกซิเจนไปยังเซลล์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในกระบวนเมตาบอลิซึมได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งคล้ายคลึงการใช้แอลคาร์นีทีนในคนหลาย ๆ งานวิจัย ซึ่งสรุปโดย Hurot *et al*. (2002) พบว่าการกินแอลคาร์นีทีนช่วยเพิ่มปริมาณฮีโมโกลบินและ/หรือค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกันกับรายงานของ Uluisik and Keskin (2014) พบว่าแอลคาร์นีทีนช่วยกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดงในหนูทดลองได้ อย่างไรก็ตามก็มีรายงานว่าการให้แอลคาร์นีทีนในระดับ 500 มิลลิกรัมแก่หนูขาวสุขภาพปกติติดต่อกัน 5 วัน ไม่พบความแตกต่างของค่าโลหิตวิทยาเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่พบว่าถ้าให้แอลคาร์นีทีนในหนูทดลองที่ได้รับสาร Methotrexate ซึ่งก่อให้เกิดความเป็นพิษในร่างกายสัตว์ จะทำให้ค่า WBC, RBC, HGB และ MCV อยู่ในระดับปกติและสูงกว่าเมื่อเปรียบกับกลุ่มที่ได้รับสารพิษชนิดนี้ (Şener *et al*., 2006) ส่วนการศึกษาในคนพบว่าการกินแอลคาร์นีทีนไม่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดต่อค่าโลหิตวิทยาและชีวเคมีในเลือดในผู้ชายที่มีสุขภาพแข็งแรง (Rubin *et al*., 2001) จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าค่าโลหิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดขาวในโคชนเพศผู้ ได้แก่ WBC และ monocyte ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าค่าร้อยละของเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ในโคชนเพศผู้กลุ่มที่ได้กินแอลคาร์นีทีน (70.88 ± 11.95%) มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (50.70 ± 11.27%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ในทางตรงกันข้ามค่าร้อยละของเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (20.59 ± 12.22%) มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (40.33 ± 11.38%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งการเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์อาจมีความสัมพันธ์กับกระบวนกระบวนการฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) ซึ่งมักพบได้ในกรณีที่มีการบาดเจ็บของร่างกายจากการออกกำลังกายอย่างหนักหรือการติดเชื้อจุลชีพ เป็นต้น มีรายงานว่านักกีฬาที่มีการออกกำลังกายติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะพบการลดการทำงานของเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์และมอนอไซต์ (Gani *et al*., 2003) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับลักษณะการเลี้ยงโคชนเพศผู้สำหรับการแข่งขันที่จะต้องออกกำลังกายอย่างหนักเป็นประจำทุกวัน นอกจากนี้มีรายงานในหนูทดลองที่มีการอักเสบของร่างกาย พบว่าหลังจากให้กินแอลคาร์นีทีน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ช่วยเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์เพื่อช่วยป้องกันเซลล์ไม่ให้ถูกทำลายเนื่องจากกระบวนการอักเสบ (İzgüt-Uysal *et al*., 2003) จากผลจากการวิจัยครั้งนี้เป็นไปได้ว่าโคชนเพศผู้เหล่านี้อาจเกิดกระบวนอักเสบของร่างกายโดยเฉพาะกล้ามเนื้อจากการออกกำลังกาย แต่โคชนในกลุ่มที่ได้กินแอลคาร์นีทีน มีระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยเฉพาะเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ถูกกระตุ้นให้ออกมาในกระแสเลือดเพื่อช่วยลดการทำลายของเนื้อเยื่อจากกระบวนการอักเสบที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าโคชนที่ไม่ได้กินแอลคาร์นีทีน อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าแอลคาร์นีทีนช่วยกระตุ้นให้ปริมาณเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ในกระแสเลือดเพิ่มสูงหากเซลล์ของร่างกายเกิดการอักเสบเนื่องจากภาวะภาวะเครียดที่เกิดจากออกซิเดชัน (oxidative stress) (Karlic and Lohninger, 2004) ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างกันอาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดและสุขภาพของสัตว์ที่ใช้ในการศึกษา เป็นต้น จึงควรมีการศึกษาให้ลึกลงในไปในผลของแอลคาร์นีทีนต่อการเปลี่ยนแปลงระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบในร่างกายของโคชนเพศผู้เพิ่มเติม

3.2 ผลของแอลคาร์นีทีนต่อค่าชีวเคมีในเลือดของโคชนเพศผู้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าโคชนเพศผู้ที่ได้กินแอลคาร์นีทีนมีค่าชีวเคมีในเลือด ได้แก่ ค่า BUN และ creatinine ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ของการทำงานของไต อยู่ในระดับปกติและไม่มีความแตกต่างจากโคชนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกันกับเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของตับและอวัยวะอื่น ๆ เช่น กล้ามเนื้อ กระดูก ได้แก่ ALT, AST, ALP, LDH และ TP อยู่ในระดับปกติและไม่มีความแตกต่างจากโคชนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการวิจัยครั้งนี้มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาในม้า พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของ AST และ LDH หลังจากได้กินแอลคาร์นีทีนขนาด 5 กรัมต่อตัวต่อวัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ (Iben *et al*., 1999) แต่มีความแตกต่างจากศึกษาในกระต่าย ซึ่งพบว่าการกินแอลคาร์นีทีนสามารถลดระดับเอนไซม์ AST, ALT และ ALP รวมถึงเพิ่มระดับ creatinine ในเลือดได้เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Elgazzar *et al*., 2012) จากผลการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าแอลคาร์นีทีนไม่มีผลเปลี่ยนแปลงค่าชีวเคมีในเลือดของโคชนเพศผู้ รวมถึงไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษใด ๆ ต่อการทำงานของตับและไต

ตารางที่ 1 ค่าโลหิตวิทยาของโคชนเพศผู้ในกลุ่มที่ให้กินแอลคาร์นีทีน (LC, n = 8) และกลุ่มควบคุม (control, n = 8) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

Hematological parameter	LC (n = 8)	Control (n = 8)	*P*-value
RBC ($\times 10^6$ cell/µL)	6.76 ± 1.28	6.19 ± 1.27	0.327
HGB (g/dL)	11.56 ± 1.98[a]	9.85 ± 1.86[b]	0.047
HCT (%)	35.14 ± 6.40	33.30 ± 6.22	0.474
MCV (Fl)	52.66 ± 6.90	54.44 ± 6.68	0.599
MCH (pg)	17.21 ± 1.89	16.43 ± 1.80	0.389
MCHC (g/dL)	33.21 ± 0.65	30.30 ± 0.79	0.171
RDW (%)	17.34 ± 1.37	17.40 ± 1.41	0.927
PLT ($\times 10^3$ cell/µL)	348.50 ± 145.03	297.13 ± 186.07	0.527
WBC ($\times 10^3$ cell/µL)	8.89 ± 3.06	9.79 ± 2.52	0.518
% Lymphocyte	20.59 ± 12.22[a]	40.33 ± 11.38[b]	0.002
% Monocyte	8.50 ± 1.32	8.98 ± 1.24	0.553
% Granulocyte	70.88 ± 11.95[a]	50.70 ± 11.27[b]	0.002

หมายเหตุ ตัวอักษรยก a และ b ในแถวเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ตารางที่ 2 ค่าชีวเคมีในเลือดของโคชนในกลุ่มที่ให้กินแอลคาร์นีทีน (LC, n = 8) และกลุ่มควบคุม (control, n = 8) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

Blood chemistry parameter	LC (n = 8)	Control (n = 8)	*P*-value
BUN (mg/dL)	10.38 ± 5.85	9.38 ± 2.62	0.669
Creatinine (µmol/L)	1.44 ± 0.18	1.30 ± 0.39	0.384
ALT (Unit/L)	38.25 ± 28.97	25.13 ± 9.46	0.256
AST (Unit/L)	64.63 ± 48.53	81.50 ± 30.78	0.423
ALP (Unit/L)	97.00 ± 20.72	104.13 ± 37.56	0.648
TP (g/dL)	8.55 ± 0.86	8.04 ± 1.12	0.324
LDH (Unit/L)	1557.38 ± 274.35	1420.38 ± 286.99	0.346

4. สรุป

การเสริมแอลคาร์นีทีนในโคชนเพศผู้ในขนาด 500 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน กินติดต่อกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า มีผลต่อการเพิ่มปริมาณฮีโมโกลบิน ซึ่งส่งผลต่อการขนส่งออกซิเจนไปยังเซลล์ร่างกายได้มากขึ้น นอกจากนี้ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบโดยเพิ่มจำนวนของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์และลดจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ อย่างไรก็ตามไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าชีวเคมีในเลือดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของตับและไต บ่งชี้ได้ว่าใช้แอลคาร์นีทีนเป็นอาหารเสริมในโคชนส่งผลต่อการทำงานของเม็ดเลือดแดงและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และไม่ส่งผลเสียใดต่อการทำงานของตับและไตของโคชน

5. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) ปีงบประมาณ 2563 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทางคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ให้การสนับสนุนการใช้การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง รวมถึงเกษตรกรซึ่งเป็นเจ้าของโคชนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ที่มีส่วนรวมในการทำงานงานวิจัยชิ้นนี้ประสบความสำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

Arfuso, F., C. Giannetto, E. Giudice, F. Fazio and G. Piccione. 2021. **Dynamic Change of Free Serum L-carnitine Concentration in Relation to Age, Sex, and Exercise in Anglo-Arabian Thoroughbred Horses**. Journal of Equine Veterinary Science, 97, 103343.

Balercia, G., F. Regoli, T. Armeni, A. Koverech, F. Mantero and M. Boscaro. 2005. **Placebo-controlled double-blind randomized trial on the use of L-carnitine, L-acetylcarnitine, or combined L-carnitine and L-acetylcarnitine in men with idiopathic asthenozoospermia**. Fertility and sterility, 84(3), 662-671.

Calò, L. A., E. Pagnin, P. A. Davis, A. Semplicini, R. Nicolai, M. Calvani and A. C. Pessina. 2006. **Antioxidant effect of L-carnitine and its short chain esters: relevance for the protection from oxidative stress related cardiovascular damage**. International journal of cardiology, 107(1), 54-60.

Cao, Y., H. J. Qu, P. Li, C. B. Wang, L. X. Wang and Z. W. Han. 2011. **Single dose administration of L-carnitine improves antioxidant activities in healthy subjects**. The Tohoku journal of experimental medicine, 224(3), 209-213.

Elgazzar, U. B., I. I. A. Ghanema and Z. M. Kalaba. 2012. **Effect of dietary L-carnitine supplementation on the concentration of circulating serum metabolites in growing New Zealand rabbits**. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(2), 80-84.

Gani F, G. Passalacqua, G. Senna and M. Mosca Frezet. 2003. **Sport, immune system and respiratory infections**. Allerg Immunol (Paris); 35:41

Giardina, B., I. Messana, R. Scatena and M. Castagnola. 1995. **The multiple functions of hemoglobin**. Critical reviews in biochemistry and molecular biology, 30(3), 165-196.

Hurot, J. M., M. Cucherat, M. Haugh and D. Fouque. 2002. **Effects of L-carnitine supplementation in maintenance hemodialysis patients: a systematic review**. Journal of the American Society of Nephrology, 13(3), 708-714.

Iben, C., E. Moschitz and B. Fehleisen. 1999. **Effect of smallcap L-carnitine supplementation on heart rate and some blood parameters in the eventing horse**. Wiener Tierärztliche Monatsschrift, 86(10), 330-338.

İzgüt-Uysal, V. N., A. Ağaç and N. Derin. 2003. **Effect of L-carnitine on carrageenan-induced inflammation in aged rats**. Gerontology, 49(5), 287-292.

Kalantar-Zadeh, K., S. D. Anker, T. B. Horwich and G. C. Fonarow. 2008. **Nutritional and anti-inflammatory interventions in chronic heart failure**. The American journal of cardiology, 101(11), S89-S103.

Karlic, H. and A. Lohninger. 2004. **Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense?**. Nutrition, 20(7-8), 709-715.

Meyer, J., S. U. Daniels, S. Grindler, J. Tröscher-Mußotter, M. Alaedin, J. Frahm and S. Dänicke. 2020. **Effects of a Dietary L-Carnitine Supplementation on Performance, Energy Metabolism and Recovery from Calving in Dairy Cows**. Animals, 10(2), 342.

Pirestani, A. and M. Aghakhani. 2018. **The effects of rumen-protected choline and l-carnitine supplementation in the transition period on reproduction, production, and some metabolic diseases of dairy cattle**. Journal of Applied Animal Research, 46(1), 435-440.

Pirestani, A., M. Aghakhani, S. N. Tabatabaei, G. Ghalamkari and F. Baharlo. 2011. **Effects of dietary L-carnitine and choline chloride compound on reproduction indices and udder immune system in Holstein dairy cattle**. In Proceedings of international conference on life Science and Technology (pp. 59-61).

Rebouche, C. J. 2004. **Kinetics, pharmacokinetics, and regulation of L-carnitine and acetyl-L-carnitine metabolism**. Annals of the New York Academy of Sciences, 1033(1), 30-41.

Rivero, J. L., H. P. Sporleder, E. Quiroz-Rothe, I. Vervuert, M. Coenen and J. Harmeyer. 2002. **Oral L-carnitine combined with training promotes changes in skeletal muscle**. Equine Veterinary Journal, 34(S34), 269-274.

Rubin, M. R., J. S. Volek, A. L. Gómez, N. A. Ratamess, S. N. French, M. J. Sharman and W. J. Kraemer. 2001. **Safety measures of L-carnitine L-tartrate supplementation in healthy men**. Journal of strength and conditioning research, 15(4), 486-490.

Şener, G., E. Ekşioğlu-Demiralp, M. Cetiner, F. E. R. İ. H. A. Ercan, S. Şirvancı, N. Gedik and B. C. Yeğen. 2006. **L-Carnitine ameliorates methotrexate-induced oxidative organ injury and inhibits leukocyte death**. Cell biology and toxicology, 22(1), 47-60.

Uluisik, D. and E. Keskin. 2014. **The effects of L-carnitine on some hematological parameters in rats fed a cholesterol-rich diet**. Biotechnic & Histochemistry, 89(5), 393-397.

(Received: 3/Jul/2021, Revised: 3/Dec/2021, Accepted: 8/Dec/2021)