

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสุนัขกับค่าทางโลหิตวิทยา The relationship between canine body condition score and hematologic profile

ธนพร อัสวพัฒน์กุล^{1*}

Thanaporn Asawapattanakul^{1*}

Received: 20 July 2018 ; Revised : 5 October 2018 ; Accepted: 25 October 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ของค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายและค่าทางโลหิตวิทยาในสุนัขจรจัดในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม โดยประเมินสุขภาพเบื้องต้นในสุนัขเพื่อช่วยในการคัดกรองสุนัขจรจัดที่มีปัญหาเช่น การขาดสารอาหารหรือมีโรค โดยประเมินคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายของสุนัขจรจัดในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามจำนวน 65 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ 34 ตัว (ร้อยละ 52.31) เพศเมีย 31 ตัว (ร้อยละ 47.69) และเก็บตัวอย่างเลือดนำไปตรวจค่าทางโลหิตวิทยาด้วยเครื่องวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายกับค่าทางโลหิตวิทยา โดยพบว่าในสุนัขที่ศึกษามีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายเฉลี่ยที่ 2.66 ± 0.59 (ต่ำกว่า 3.5) โดยจัดอยู่ในภาวะซูบผอมและพบว่าสุนัขที่ศึกษามีจำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่าค่ามาตรฐาน การศึกษาครั้งนี้พบว่าเพศและคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายไม่มีผลต่อค่าโลหิตวิทยา นอกจากนี้ยังไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายกับค่าโลหิตวิทยา

คำสำคัญ : ค่าโลหิตวิทยา สุนัขจรจัด เกล็ดเลือดต่ำ

Abstract

This study aims to investigate the correlation between the body condition score (BCS) and hematological profiles of stray dogs in Maha Sarakham province. The primary assessment of dog's health was determined for screening their health problems such as the cadaverous condition or diseases. The BCS of 65 stray dogs, which were divided into 34 male dogs (52.31 %) and 31 female dogs (47.69%), were assessed and their blood were collected for determining the hematology profiles by an automated hematological analyzer. The results were analyzed and the correlation between BCS and hematology profiles was investigated. The results showed that the average of BCS in tested canine was 2.66 ± 0.59 (lower than 3.5) which is defined as cadaverous condition. Moreover, all of studied canines exhibited the thrombocytopenia condition. This study showed that sex and BCS did not significantly affect the hematology profiles. Furthermore, there were no significant relationships between the hematology profiles and BCS.

Keywords: hematological profile, stray dog, thrombocytopenia

¹ อาจารย์, หน่วยปฏิบัติการวิจัยภาวะเครียดและภาวะเครียดออกซิเดชันทางสัตว์ สำนักวิชาการ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹ Lecturer, Stress and Oxidative Stress in Animals Ressearch Unit, Office of Academic Affairs, Faculty of Veterinary Sciences, Mahasarakham University, Talad Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham 44000, Thailand.

* Corresponding author; Thanaporn Asawapattanakul, Thanaporn.a@msu.ac.th.

บทนำ

สุนัขจรจัดในประเทศไทยมีจำนวนมากโดยเฉพาะในเขตตัวเมือง เช่น ในเขตกรุงเทพมหานครพบมากประมาณร้อยละ 17 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสุนัขที่อาศัยอยู่ทั้งหมด¹ สุนัขจรจัดมักจะตรวจพบโรคต่าง ๆ²⁻⁴ และเมื่อป่วยจะส่งผลให้ร่างกายซูบผอมมีภาวะการขาดโภชนาการซึ่งการขาดโภชนาการเกิดจากการที่ร่างกายใช้พลังงานไม่เหมาะสมโดยมีการใช้ไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายมาสร้างเป็นพลังงาน หากมีเมตาโบลิซึมเกิดมากจนเกินไปจนสร้างไม่ทันก็จะเกิดการสลายของ visceral protein และไขมันทำให้ซูบผอมนำไปสู่การเสียชีวิตในที่สุด วิธีการประเมินการขาดโภชนาการในคนสามารถทำได้จากการซักประวัติแต่มีข้อจำกัดในการทำในสุนัขจรจัดซึ่งไม่มีเจ้าของทำให้ต้องอาศัยการประเมินจากการตรวจวัดจากตัวสัตว์ ตรวจวัดทางห้องปฏิบัติการ โดยในคนมีการตรวจวัดจาก visceral proteins หลายตัว เช่น albumin, transferrin, thyroxin-binding, retinal binding protein และ fibronectin⁵ แต่ไม่ได้มีการใช้ตรวจในทางสัตวแพทย์เท่าใดนัก การตรวจในสัตว์มีการตรวจหาโปรตีนในซีรัม เช่น insulin-like growth factor I (IGF-I) และ creatine kinase แต่ยังไม่นิยมอย่างแพร่หลายในทางคลินิก นอกจากการตรวจในห้องปฏิบัติการในการหาภาวะขาดโภชนาการแล้วยังมีการประเมินจากค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย โดยแบ่งระดับการให้คะแนนเป็นหลายระบบ เช่น 1-5 คะแนน 6 คะแนนและ 9 คะแนนค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในทางสัตวแพทย์นอกจากช่วยประเมินความไม่เหมาะสมของน้ำหนักตัวยังสามารถบ่งชี้ถึงภาวะสุขภาพ (Health status) หรือร้อยละของไขมันในร่างกายได้ โดยทั่วไปการประเมินคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น อายุ เพศ พันธุ์ พันธุกรรม พฤติกรรม การให้อาหารและที่อยู่อาศัย เป็นต้น อีกทั้งการป่วยหรือการเกิดโรคของสุนัขยังมีผลสัมพันธ์กับระดับคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายอีกด้วยโดยเฉพาะในสุนัขจรจัดที่พบว่ามีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ต่ำโดยมีรายงานการพบโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่สัมพันธ์กับระดับค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ต่ำ (< 3.5/5) เช่น ภาวะคลอดยาก โรคระบบทางเดินอาหาร โรคหัวใจ โรกระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น⁶ ซึ่งภาวะดังที่กล่าวจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าโลหิตวิทยา^{7,8} แต่ทั้งนี้ยังขาดการศึกษาของความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายและค่าทางโลหิตวิทยาดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อประเมินสุขภาพของสุนัขจรจัดในเขตพื้นที่ในเมืองจังหวัดมหาสารคามและหาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของร่างกายกับค่าทางโลหิตวิทยา

วิธีการศึกษา

1. สุนัข

สุนัขจรจัดในเขตพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม ไม่จำกัดสายพันธุ์ เพศ อายุและปัญหาทางสุขภาพจำนวน 65 ตัว ที่ถูกกักอยู่บริเวณด่านกักกันสัตว์ จังหวัดมหาสารคามในปี 2558-2559

2. การประเมินจากค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (body condition scores; BCS)

ประเมินภาวะสุขภาพร่างกายและให้ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายในระดับคะแนน 1-5 โดยใช้การคลำบริเวณกระดูกซี่โครง (rib) สะโพก (hip bone) และส่วนด้านล่างของช่องท้องร่วมกับการสังเกตปฏิกิริยากระดูกและการสะสมของไขมันบริเวณโคนหาง

3. การเก็บตัวอย่างเลือดจากสุนัข (Blood sampling)

เจาะเก็บเลือดจากสุนัขจากหลอดเลือดดำเซฟา ลิก (cephalic vein) ปริมาณตัวละ 3 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดเก็บเลือด (vacutainer) ที่มีสารกันเลือดแข็งตัวเอทิลีนไดเอมีนเตตระอะซิติก (ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA) สำหรับการตรวจค่าทางโลหิตวิทยาคลินิกซึ่งถูกนำส่งตรวจภายใน 4 ชั่วโมง

4. การประเมินค่าทางโลหิตวิทยาคลินิก (Hematological analyses)

นำเลือดที่อยู่ในหลอดเก็บเลือดที่มีสารกันเลือดแข็งตัว EDTA ไปตรวจค่าทางโลหิตวิทยาคลินิกด้วยเครื่องวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ (automated blood cell analyzer) ยี่ห้อ Orphee รุ่น MYTHIC 22 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ (Mythic™ 22, Orphee, Switzerland) ค่าพารามิเตอร์หรือค่าโลหิตวิทยาที่ประเมิน คือ

1. จำนวนเม็ดเลือดแดง (red blood cell count; RBC)
2. ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (hemoglobin)
3. ค่าฮีมาโตคริต (hematocrit)
4. ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (mean corpuscular volume; MCV)
5. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular hemoglobin; MCH)
6. ความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงที่มีปริมาตรจำเพาะหนึ่ง (mean corpuscular hemoglobin concentration; MCHC)

7. จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด (white blood cell count)
8. จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล (neutrophil)
9. จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล (eosinophil)
10. จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิล (basophil)
11. จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte)
12. จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (monocyte)
13. จำนวนเกล็ดเลือด (platelet count)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหรือเพศที่มีผลต่อค่าทางโลหิตวิทยาโดย Student's t test ค่า p ที่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อมูลถูกนำเสนอในรูปค่าเฉลี่ย (mean \pm SD) และวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสุนัขกับค่าทางโลหิตวิทยาต่างๆ ที่ประเมินในการวิจัยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) และพิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงบวกหรือลบจากค่า R Square (R^2) โดยหากค่า R^2 มีค่าบวก บ่งบอกถึงความสัมพันธ์เชิง บวกหรือมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน ในขณะที่หากค่า R^2 มีค่าลบ บ่งบอกถึงความสัมพันธ์เชิงลบหรือมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

ผลการศึกษา

สุนัขที่ศึกษาจำนวน 65 ตัวได้รับประเมินภาวะสุขภาพร่างกายพบว่าประชากรสุนัขมีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายเฉลี่ยที่ระดับ 2.66 ± 0.59 (Table 1) ซึ่งมีความสมบูรณ์ของร่างกายอยู่ในระดับผอมถึงได้สัดส่วนมาตรฐานโดยประชากรสุนัขส่วนใหญ่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายอยู่ที่ระดับ 2 หรือผอม (ร้อยละ 61.54) มากที่สุด รองลงมาคือระดับ 3 หรือได้สัดส่วนมาตรฐาน (ร้อยละ 32.31) และค่าทางโลหิตวิทยาแสดงใน Table 1

เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของเพศของสุนัขเข้าสู่การวิจัยทั้งสิ้น 65 ตัวพบว่าเป็นเพศผู้จำนวน 34 ตัว (ร้อยละ 52.31) เพศเมียจำนวน 31 ตัว (ร้อยละ 47.69) ซึ่งได้ทำการประเมินเปรียบเทียบสุนัขทั้งสองกลุ่ม คือ เพศผู้และเพศเมียกับค่าทางโลหิตวิทยาทั้ง 13 ค่าพบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าฮีมาโตคริตที่ใกล้เคียงกันคือ 0.39 แต่ค่าเฉลี่ยของจำนวนเม็ดเลือดขาว จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล จำนวนเม็ดเลือดแดง ความเข้มข้นของฮีโม

โกลบิน ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงในกลุ่มสุนัขเพศผู้สูงกว่าในกลุ่มสุนัขเพศเมีย (Table 2) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดย Student's t-test พบว่าไม่มีนัยสำคัญจากการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่ม ($p > 0.05$) นั่นคือค่าโลหิตวิทยาของสุนัขเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อทำการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสุนัขกับค่าโลหิตวิทยาต่างๆ พบว่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายหรือค่า BCS มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามหรือความสัมพันธ์เชิงลบ (R^2 มีค่าลบ) ต่อค่าโลหิตวิทยาที่ประเมินดังนี้จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล จำนวนเม็ดเลือดแดง ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ค่าฮีมาโตคริต ค่า MCV ค่า MCH ค่า MCHC และจำนวนเกล็ดเลือด ในขณะที่คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายมีความสัมพันธ์เชิงบวก (R^2 มีค่าบวก) ต่อค่าโลหิตวิทยา คือ จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิล แต่อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดย Pearson correlation coefficients พบว่าความสัมพันธ์หรือแนวโน้มดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (Table 3) นั่นคือไม่มีปัจจัยทางโลหิตวิทยาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย

เมื่อไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายและค่าโลหิตวิทยาใดๆ จึงพิจารณาเพิ่มเติมโดยแบ่งสุนัขเป็นสองกลุ่มการทดลองคือ กลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 2 และกลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 3 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าโลหิตวิทยาทั้ง 13 ค่าของทั้งสองกลุ่มดังกล่าวโดยพบว่ากลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 2 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล ค่า MCV ค่า MCH และค่า MCHC สูงกว่ากลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 3 (Table 4) ในขณะที่กลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 3 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิล จำนวนเม็ดเลือดแดง ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ค่าฮีมาโตคริตและจำนวนเกล็ดเลือดสูงกว่ากลุ่มที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 2 (Table 4) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Student's t-test พบว่าไม่มีนัยสำคัญจากการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่ม ($p > 0.05$) นั่นคือค่าโลหิตวิทยาของสุนัขที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายระดับ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน

Table 1 The average of body condition score and the hematologic profiles

Parameter	Unit	Mean	±	SD	Reference
Body condition score		2.66	±	0.59	
Red blood cells	10 ¹² /L	6.08	±	1.22	5-8
Hemoglobin	g/dl	13.56	±	2.60	12-18
Hematocrit	ratio	0.39	±	0.08	0.36-0.52
MCV	fl	64.45	±	3.81	58-73
MCH	pg	22.46	±	1.26	20-25
MCHC	g/dl	34.66	±	0.61	32-36
White blood cells	10 ⁹ /L	9.71	±	3.43	5-10
Neutrophils	10 ⁹ /L	7.07	±	2.48	3-12
Eosinophils	10 ⁹ /L	0.82	±	0.45	0.1-2
Basophils	10 ⁹ /L	0.01	±	0.01	Rare
Lymphocytes	10 ⁹ /L	1.16	±	0.60	1-7
Monocytes	10 ⁹ /L	0.60	±	0.33	0.1-2
Platelets	10 ⁹ /L	33.59	±	27.17	200-500

Table 2 The comparison of body condition score and the hematologic profiles between male and female studied canine

Parameter	Unit	Male		Female	
Body condition score		2.68	± 0.64	2.65	± 0.55
Red blood cells	10 ¹² /L	6.12	± 1.06	6.04	± 1.39
Hemoglobin	g/dl	13.67	± 2.31	13.43	± 2.93
Hematocrit	ratio	0.39	± 0.07	0.39	± 0.09
MCV	Fl	64.60	± 4.37	64.29	± 3.15
MCH	pg	22.39	± 1.40	22.31	± 1.28
MCHC	g/dl	34.63	± 0.49	34.69	± 0.74
White blood cells	10 ⁹ /L	9.90	± 3.66	9.51	± 3.21
Neutrophils	10 ⁹ /L	7.52	± 2.74	6.88	± 2.21
Eosinophils	10 ⁹ /L	0.83	± 0.43	0.81	± 0.48
Basophils	10 ⁹ /L	0.01	± 0.01	0.01	± 0.01
Lymphocytes	10 ⁹ /L	1.14	± 0.56	1.17	± 0.66
Monocytes	10 ⁹ /L	0.57	± 0.31	0.63	± 0.35
Platelets	10 ⁹ /L	30.37	± 26.01	36.93	± 28.40

Table 3 The correlation between body condition score and the hematologic profiles

Parameter	R ² value	P-value
Red blood cells	-0.029	0.82
Hemoglobin	-0.056	0.66
Hematocrit	-0.044	0.72
MCV	-0.061	0.63
MCH	-0.050	0.70
MCHC	-0.160	0.21
White blood cells	-0.062	0.63
Neutrophils	-0.093	0.46
Eosinophils	-0.107	0.40
Basophils	0.237	0.08
Lymphocytes	0.124	0.33
Monocytes	-0.041	0.75
Platelets	-0.002	0.99

Table 4 The comparison between body condition score and the hematologic parameters (Mean ± SD) of studied canine

Parameter	Unit	Body condition score				
		1	2	3	4	5
Red blood cells	10 ¹² /L	NA	5.91±0.92	6.24±1.30	NA	NA
Hemoglobin	g/dl	NA	13.32±2.02	13.86±2.76	NA	NA
Hematocrit	ratio	NA	0.38±0.06	0.40±0.08	NA	NA
MCV	fl	NA	64.92±2.90	64.40±4.30	NA	NA
MCH	Pg	NA	22.57±1.03	22.46±1.40	NA	NA
MCHC	g/dl	NA	34.81±0.65	34.54±0.58	NA	NA
White blood cells	10 ⁹ /L	NA	9.86±4.22	9.77±3.03	NA	NA
Neutrophils	10 ⁹ /L	NA	7.32±3.15	7.04±2.15	NA	NA
Eosinophils	10 ⁹ /L	NA	0.85±0.52	0.83±0.41	NA	NA
Basophils	10 ⁹ /L	NA	0.01±0.01	0.01±0.01	NA	NA
Lymphocytes	10 ⁹ /L	NA	1.00±0.53	1.26±0.64	NA	NA
Monocytes	10 ⁹ /L	NA	0.61±0.41	0.59±0.28	NA	NA
Platelets	10 ⁹ /L	NA	30.83±30.62	35.70±25.80	NA	NA

NA = No available data

วิจารณ์และสรุปผล

สุนัขที่ศึกษาจำนวน 65 ตัวได้รับการประเมินค่าโลหิตวิทยาต่าง ๆ จำนวน 13 ค่า ซึ่งค่าเฉลี่ยของแต่ละพารามิเตอร์อยู่ในช่วงพิสัยหรืออยู่ในช่วงอ้างอิงยกเว้นจำนวนเกล็ดเลือด จากการทดลองจำนวนเกล็ดเลือดของสุนัขเฉลี่ยคือ $33.59 \pm 27.17 \times 10^9/L$ (ค่าพิสัย $200-500 \times 10^9/L$) ซึ่งพบว่ามีค่าต่ำกว่าพิสัยมาก โดยในกลุ่มคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายระดับ 2 และ 3 มีจำนวนเกล็ดเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 ± 30.62 และ $35.70 \pm 25.80 \times 10^9/L$ อย่างไรก็ตามสุนัขที่ศึกษาไม่มีสภาพผอมโซแต่ปัจจัยที่ทำให้เกล็ดเลือดต่ำมากอาจเกิดจากการติดเชื้อปรสิตในเกล็ดเลือดโดยเฉพาะ *Anaplasma platys* หรือเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม มีการสร้างลดลง มีการใช้มากขึ้น เทคนิคในการเก็บเลือดที่ทำให้เกิดลิ่มเลือดเกิดขึ้น มีการเกาะกลุ่มกันของเกล็ดเลือด (platelet aggregates) ซึ่งการตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติในสภาวะที่เลือดมีการเกิดการเกาะกลุ่มทำให้ค่าเกล็ดเลือดที่ถูกลบด้วยเครื่องลดลงด้วย⁹ เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของเพศของสุนัขพบว่าแม้มีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยแต่เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าโลหิตวิทยาของสุนัขเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Rubio *et al.* (2014)¹⁰ Bourges-Abella *et al.* (2011)⁹ และ Abinaya *et al.* (2018)¹¹ ในขณะที่รายงานของ Choi *et al.* (2011)¹² พบว่าเพศไม่มีผลต่อค่าโลหิตวิทยาแต่มีเพียงเฉพาะปริมาณเกล็ดเลือดที่มีความแตกต่างโดยพบว่าในเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ อย่างไรก็ตามมีการศึกษาพบว่าเพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อค่าทางโลหิตวิทยาในลา¹³

จากการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายและค่าทางโลหิตวิทยา และการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายและค่าโลหิตวิทยาในสุนัขที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับต่างๆ พบว่าไม่มีค่าทางโลหิตวิทยาใดที่เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bourges-Abella *et al.* (2015) ที่ศึกษาค่าทางโลหิตวิทยาในสุนัขพันธุ์บีเกิ้ล¹⁴ ในขณะที่มีบางรายงานได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวของร่างกายหรือค่าคะแนนที่เพิ่มสูงขึ้นและส่งผลต่อสัตว์¹⁵ รายงานของ Frank *et al.* (2015) รายงานว่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่เพิ่มสูงขึ้นในสุนัขพันธุ์ลา-บราดอร์รีทรีฟเวอร์มีความเกี่ยวข้องกับปริมาณความเข้มข้นของ interleukin-6 (IL-6), Monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) ในพลาสมา¹⁶ ซึ่งถูกสร้างจาก macrophage, endothelial cell และ adipocyte¹⁷ ภาวะอ้วนเป็นภาวะที่ร่างกายเกิดการอักเสบ

ในระดับต่ำชนิดเรื้อรังพบการหลั่งสาร pro-inflammatory marker^{16, 18, 19} จากก้อนไขมันโดยเฉพาะส่วนช่องท้อง (abdominal region)^{19, 20} และพบสัดส่วนของนิวโทรฟิลที่พร้อมทำงานมากขึ้น²¹

จากรายงานของ Barazzoni *et al.* (2014) พบว่าจำนวนเม็ดเลือดแดงความเข้มข้นฮีโมโกลบินและค่าฮีมาโตคริตไม่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกายในมนุษย์ (body mass index; BMI) ไม่ว่าจะมีความสมบูรณ์ของร่างกายระดับใด²² ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ปัจจัยที่มีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสูงหรือภาวะอ้วนยังมีผลต่อค่ามวลรวมของเม็ดเลือดแดง (red cell mass) การที่ร่างกายมีค่ามวลรวมของเม็ดเลือดแดงสูงนั้นบ่งบอกถึงร่างกายมีภาวะ polycythemia vera ได้ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาตรของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงและความเข้มข้นเฉลี่ยของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงที่มีปริมาตรจำเพาะหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และได้รับการอนุเคราะห์จากคณาจารย์สัตวแพทย์จังหวัดมหาสารคาม

เอกสารอ้างอิง

1. Hemachudha T. Rabies and dog population control in Thailand: success or failure? J Med Assoc Thai 2005;88(1):120-3.
2. Denuangboripant J, Wacharapluesadee S, Lumlertdacha B, Ruankaew N, Hoonsuwan W, Puanghat A, et al. Transmission dynamics of rabies virus in Thailand: implications for disease control. BMC Infect Dis 2005 Jun 29;5:52.
3. Inoue K, Maruyama S, Kabeya H, Kawanami K, Yanai K, Jitchum S, et al. Prevalence of Bartonella infection in cats and dogs in a metropolitan area, Thailand. Epidemiol Infect 2009 Nov;137(11):1568-73.
4. Suksawat J, Xuejie Y, Hancock SI, Hegarty BC, Nilkumhang P, Breitschwerdt EB. Serologic and Molecular Evidence of Coinfection with Multiple Vector-Borne Pathogens in Dogs from Thailand. J Vet Intern Med 2001 Sep-Oct;15(5):453-62.

5. Sergi G, Coin A, Enzi G, Volpato S, Inelmen EM, Buttarello M, et al. Role of visceral proteins in detecting malnutrition in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2006 Feb;60(2):203-9.
6. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Klausner JS. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Intern J Appl Res Vet Med* 2006;4(2):177-186.
7. Fransson BA, Lagerstedt AS, Bergstrom A, Hagman R, Park JS, Chew BP, et al. C-reactive protein, tumor necrosis factor α , and interleukin-6 in dogs with pyometra and SIRS. *J Vet Emerg Crit Care* 2007 Dec;17(4):373-81.
8. Kido N, Kamegaya C, Omiya T, Wada Y, Takahashi M, Yamamoto Y. Hematology and serum biochemistry in debilitated, free-ranging raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) infested with sarcoptic mange. *Parasitol Int* 2011 Dec;60(4):425-8.
9. Bourges-Abella N, Geffre A, Concordet D, Braun JP, Trumel C. Canine reference intervals for the Sysmex XT-2000iV hematology analyzer. *Vet Clin Pathol* 2011 Sep;40(3):303-15.
10. Rubio AV, Hidalgo-Hermoso E, Bonacic C. Hematology and serum biochemistry values of *Culpeo foxes* (*Lycalopex culpaeus*) from central Chile. *J Zoo Wildl Med* 2014 Sep;45(3):589-93.
11. Abinaya A, Pasupathi Karu, Karunakaran R, Cecilia Joseph, Senthil NR, Vairamuthu S. Effect of aging on hematological profile of obese dogs. *Int J Chem Stud* 2018;6(3):994-6.
12. Choi SY, Hwang JS, Kim IH, Hwang DY, Kang HG. Basic data on the hematology, serum biochemistry, urology, and organ weights of beagle dogs. *Lab Anim Research* 2011 Dec;27(4):283-91.
13. Zakari F, Ayo J, Rekwot P, Kawu M. Effect of age, sex, physical activity and meteorological factors on haematological parameters of donkeys (*Equus asinus*). *Comp Clin Path* 2016;25(6):1265-1272.
14. Bourges-Abella NH, Gury TD, Geffre A, Concordet D, Thibault-Duprey KC, Dauchy A, et al. Reference intervals, intraindividual and interindividual variability, and reference change values for hematologic variables in laboratory beagles. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 2015 Jan;54(1):17-24.
15. Slupe JL, Freeman LM, Rush JE. Association of Body Weight and Body Condition with Survival in Dogs with Heart Failure. *J Vet Intern Med* 2008 May-Jun;22(3):561-5.
16. Frank L, Mann S, Levine CB, Cummings BP, Wakshlag JJ. Increasing body condition score is positively associated interleukin-6 and monocyte chemoattractant protein-1 in Labrador retrievers. *Vet Immunol Immunopathol* 2015 Oct 15;167(3-4):104-9.
17. Christiansen T, Richelsen B, Bruun JM. Monocyte chemoattractant protein-1 is produced in isolated adipocytes, associated with adiposity and reduced after weight loss in morbid obese subjects. *Int J Obes (Lond)* 2005 Jan;29(1):146-50.
18. Bastien BC, Patil A, Satyaraj E. The impact of weight loss on circulating cytokines in Beagle dogs. *Vet Immunol Immunopathol* 2015 Feb 15;163(3-4):174-82.
19. Khaodhiar L, Ling PR, Blackburn GL, Bistrrian BR. Serum levels of interleukin-6 and C-reactive protein correlate with body mass index across the broad range of obesity. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2004 Nov-Dec;28(6):410-5.
20. Thengchaisri N, Theerapun W, Kaewmokul S, Sas-travaha A. Abdominal obesity is associated with heart disease in dogs. *BMC Vet Res* 2014 Jun 13;10:131.
21. Xu X, Su S, Wang X, Barnes V, De Miguel C, Ownby D, et al. Obesity is associated with more activated neutrophils in African American male youth. *Int J Obes [Lond]* 2015 Jan;39(1):26-32.
22. Barazzoni R, Gortan Cappellari G, Semolic A, Chendi E, Ius M, Situlin R, et al. The Association between Hematological Parameters and Insulin Resistance Is Modified by Body Mass Index – Results from the North-East Italy MoMa Population Study. *PLoS one* 2014 Jul;9(7):e101590.