Dedication

To the soul of my father

And

To all those who supported me

ACKNOWLEDGEMENT

First of all I thank God for blessing, and giving me the strength, patience, and resilience to overcome the difficulties and the obstacles that I faced during this study.

Iam sincerely grateful to Prof .Shadia Abdalati Omer for her supervision, continuous support, patience, help, and kindness.

Special thanks to Dr Shamseldein Ahmed who facilitated the papers publication.

I would like to express my sincere thankfulness to General Ali Hassan the director of the police Directorate for Dogs of the year (2014), Khartoum State who gave me the permission to carry out my work and Dr.Abdein Mohammed for his support, advices and help.

Great thanks to clinicians at police Directorate for Dogs clinic, Dr. Hanaa Abaas Mohammed Ahmed, Dr. Jehan and Dr.Zobaida Ali Awad Alkareem, for their help and kindness in sample collection.

Thanks extend to Lab. Technicians Alaa Eldeen Al Fadil, Hamory Kafei and Amani Abdallah for their assistance and co-operation during blood sampling.

List of Contents

No **Page**

List of Tables

List of Figures

ABBREVIATIONS

Symbol	Abbreviation
ALP	Alkaline phosphatase
ANOVA	Analysis Of Variance
AST	Aspartate amino Transferase
CBC	Complete Blood Count
CD4	Cluster of Differentiation 4
CK	Creatinine kinase
EDTA	Ethylene Diamine Tetra Acetic acid
EOF	Erythrocyte Osmotic Fragility
GGT	Gamma Glutamyl Transferase
Hb	Hemoglobin
HCT	Hematocrit
HPA	Hypothalamic-Pituitary-Adrenalaxis
IMT	Immune Mediated Thrombocytopenia
LDH	Lactate Dehydrogenase
MCH	Mean Cell Hemoglobin
MCHC	Mean Cell Hemoglobin Concentration
MCV	Mean Cell Volume
MHC	Major Histo compatibility Complex
MPV	Mean Platelet Volume
NK	Natural Killer
PCT	Platelet crit
PDW	Platelet Distribution Width
PLT	Platelets
PMN	Poly Morph Nuclear
RBC	Red Blood Cell
RDW	Red cell Distribution Width
SAM	Sympathetic-Adrenal-Medullary axis
SPSS	Statistical Package for Social Science
WBC	White Blood Cell

ABSTRACT

The current study evaluated some hematological and biochemical parameters of German shepherd dogs under Sudan condition as well as the effect of sex, season, and exercise.

Thirty three healthy dogs (14 males, 19 females) aged 2 to 4 years belonging to the Police Directorate for Dogs at Khartoum State were used in this study. Five ml of venous blood were taken from the cephalic vein and CBC analysis was immediately performed using the Sysmex KX2 hematology analyzer, Mindray BS-2000 for Biochemical parameters analysis, and SpectrophotometerAVI -574 for erythrocyte osmotic fragility determination.

Females showed highly significant ($p \leq 0.02$) value for red cell distribution weidth (RDW) than males (14.68±1.95vs14.14±0.53) whereas, males showed high numerical values of red cell count (6.60±0.81vs6.35±0.74×10^{12}), hemoglobin concentration, (Hb) (18.25±2.26vs17.09±3.71 gm/dl), white blood cells count (WBC) (10.49±2.85vs9.41±2.78×10^{9}/L), Neutrophil (79.50±13.73vs74.23±13.79%) and Mix cells (52.77±12.01vs50.61±9.42%). Females showed highly significant ($p \leq 0.02$) value of platelets count (PLT) (193.11±80.21vs170.50±43.78×10^{9}/L)and Platelet crit (PCT) (0.14±0.09vs0.11±0.67%) than males.

Highly positive significant ($P \leq 0.01$) correlations were observed between PDW and MCH, MCV, but highly negative correlation was found between PDW and RDW, RBC in the all dogs. Moreover highly positive significant ($P \leq 0.01$) correlation was found between PLT and PCT in female and all the dogs. No significant correlations found between PLT and MPV, PDW in the

two sexes. However, no significant correlations were detected between RBC and PLT, PCT, and HCT in the all dogs.

During winter PCT(0.120±0.07ƒL), PDW(16.03±0.55%) ,and Neutrophil(83.16±15.30%) were significantly($P \leq 0.05$) increased, while the MPV(9.42±0.81),Total protein(6.94±1.02g/dl),and globulin (3.47±8.05g/dl) were decreased. Significant increase ($P \leq 0.05$) in PLT ($205.58 \pm 69.31 \times 10^9$/L), triglyceride (159.37±20.65mg/dl) and urea (44.15±10.60mg/dl) were observed in summer. Albumin significantly ($P \leq 0.05$) decreased (3.03±0.51g/dl) and lymphocyte increased (94.45±3.19%) during autumn.

RBC, HCT, MCV were decreased numerically immediately and after one hour of exercise.

Lymphocytes decreased immediately and at one hour post exercise. PLT significantly ($P \leq 0.04$) increased ($118.60 \pm 39.67 \times 10^9$/L) immediately post exercise.

Hemolysis of erythrocyte started at Nacl concentration of o.55% in all the dogs. Males erythrocytes were more resistant than females.

All the obtained results were within the normal range values, that German shepherd dogs are well adapted to the climate condition of the Sudan.

Effect of sex, season and exercise should be considered in clinical interpretation of dogs' hematological and biochemical variables.

ملخص الدراسه

قيّمت الدراسة الحالية بعض المعايير الدموية والبيوكيميائية لكلاب الراعي الألماني تحت ظروف السودان وكذلك تأثير الجنس والموسم وممارسة الرياضة.

ثلاث وثلاثون كلباً صحياً (14 ذكر و 19 أنثى) تتراوح أعمارهم بين سنتين و 4 سنوات تابعة للاداره العامه للكلاب الشرطيه بولاية الخرطوم استخدمت في هذه الدراسة .

تم أخذ خمسة مل من الدم الوريدي من الوريد الرأسي وأجري تحليل إجمالي عدد الدم (CBC) على الفور باستخدام محلل الدم Mindray BS-2000 ,Sysmex KX2 لتحليل المعلمات البيوكيميائية ، و Spectrophotometer AVI -574 لتحديد هشاشة كرات الدم الحمراء.

أظهرت الإناث قيمة معنوية عالية ($p\leq0.02$) في حجم توزيع الخلايا الحمراء (RDW) مقارنة بالذكور (14.68±1.95vs14.14±0.53) ، في حين أظهرت الذكور قيم عددية عالية من عدد الخلايا الحمراء($10^{12}\times$6.60±0.81vs6.35±0.74) , تركيز الهيموجلوبين , (Hb) (18.25±2.26vs17.09±3.71 gm/dl)خلايا الدم البيضاء (WBC) (10.49±2.85vs9.41±2.78×10^9/L), Neutrophil (79.50±13.73vs74.23±13.79%) و(52.77±12.01vs50.61±9.42%) Mix.أظهرت الإناث قيمة معنوية عالية ($p\leq0.02$) من عدد الصفائح الدموية (PLT)(193.11±80.21vs170.50±43.78×10^9/L) ونسبة الصفائح الدموية في العينه (PCT) (0.14±0.09vs0.11±0.67%) أكثر من الذكور.

ولوحظت ارتباطات معنوية موجبة للغاية ($P\leq0.01$) بين PDW و MCH, MCV , ولكن الارتباط كان سلبي للغاية بين PDW و RBC ,RDW في جميع الكلاب. علاوة على ذلك , وجدت علاقة ارتباط معنويه موجبه للغايه ($P\leq0.01$) بين PLT و PCT في الإناث وجميع الكلاب.

خلال فصل الشتاء زاد بشكل كبيرمعنوي كل من (0.120±0.07fL) PCT , PDW(16.03±0.55%) و Neutrophil(83.16±15.30%) ، بينما انخفض متوسط حجم

الصفائح الدمويه (MPV) (9.42±0.81), البروتين,(6.94±1.02g/dl) و القلوبيولين (3.47±8.05g/dl) . في حين زادت PLT($205.58\pm69.31\times10^9$/L) , الدهون الثلاثية (159.37±20.65mg/dl) واليوريا (44.15±10.60mg/dl) بشكل ملحوظ ($P\leq0.05$) في فصل الصيف. انخفض بشكل ملحوظ الالبيومين (3.03±0.51g/dl) وزادت الخلايا اللمفاوية (94.45±3.19%) خلال الخريف.

انخفضت RBC, HCTوMCV انخفاض غير معنوي على الفور وبعد ساعة من ممارسة الرياضة.

من ناحية أخرى , انخفضت الخلايا الليمفاوية على الفور وفي ساعة واحدة بعد التمرين و ازدادت PLT معنويا($P\leq0.04$) ($118.60\pm39.67\times10^9$/L)مباشرة بعد التمرين.

بدأ انحلال الدم في كريات الدم الحمراء عند تركيز كلوريد الصوديوم بنسبة 51٪ في جميع الكلاب. كانت كريات الدم الحمراء لدى الذكور أكثر مقاومة من الإناث.

جميع النتائج التي تم الحصول عليها كانت ضمن قيم المدى الطبيعي , ذلك أن كلاب الراعي الألماني تتكيف بشكل جيد مع الظروف المناخية للسودان.

ينبغي النظر في تأثير الجنس ، والموسم والتمرين في التفسير السريري لمتغيرات الكلاب الدموية والكيميائية الحيوية.