

Etude préliminaire de quelques paramètres sanguins usuels du dromadaire mauritanien (*Camelus dromedarius*)

C. Chartier¹
F. Chartier¹
J. P. Lepers²
J. L. Pesce²

Cent trente-deux prélèvements sanguins de dromadaires, répartis en 6 catégories suivant l'âge et le sexe, font l'objet d'examen hématologiques courants : numérations et formule sanguine, hémocrite, hémoglobine et protéines totales. Les résultats sont interprétés et comparés aux données bibliographiques. *Mots clés* : Dromadaire – Hématologie – Mauritanie.

INTRODUCTION

Les données hématologiques de base sont d'un usage courant en pathologie infectieuse ou parasitaire. Elles permettent habituellement d'orienter un diagnostic étiologique et d'apprécier l'évolution d'un processus morbide au niveau individuel ou collectif. Ces renseignements, de surcroît, sont obtenus à partir d'examen faciles à exécuter en routine par un laboratoire doté d'un minimum d'équipements. Compte tenu de l'importance attribuée au dromadaire dans les recherches effectuées au Centre national d'élevage et de recherches vétérinaires de Nouakchott, il nous a paru nécessaire de dresser une première estimation des valeurs suivantes : numération globulaire, formule sanguine, hémocrite, taux d'hémoglobine et de protéines totales en fonction du sexe et de l'âge.

De nombreuses études analogues ont été effectuées antérieurement (2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 18, 19). Cependant, elles n'envisagent pas, le plus souvent, la totalité des paramètres classiques et ne concernent que les pays asiatiques de l'Extrême et du Moyen-Orient, et du nord de l'Afrique pour la plupart d'entre elles.

1. Centre national d'Élevage et de Recherches vétérinaires, BP 167, Nouakchott (Mauritanie). Adresse actuelle : IEMVT, 10 rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex (France).

2. Hôpital national, BP 162, Nouakchott (Mauritanie).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les animaux

Cent trente-deux prélèvements sont réalisés sur des dromadaires provenant de Nouakchott et de sa proche périphérie (rayon de 150 km) au cours des mois de décembre 1985 et janvier 1986 (saison sèche froide). Trois classes d'âge pour chaque sexe sont retenues : la classe 1 constituée d'animaux non sevrés (c'est-à-dire d'un âge inférieur à un an), la classe 2 composée d'animaux de 1 à 7 ans (capacité de reproduction à 4-5 ans, fin de la croissance staturo-pondérale à 7 ans) et la classe 3 représentée par les adultes d'un âge supérieur ou égal à 7 ans (*). Cet échantillonnage varié nous amène à diversifier nos points d'enquête : abattoir, marché à bétail, troupeaux en brousse. Les animaux faisant l'objet de l'étude sont en bon état de santé apparent, ceux présentant des trypanosomes à la lecture des frottis sont éliminés.

Les prélèvements

Ils sont effectués à la veine jugulaire à l'aide du système Vacutainer sur tube sec, une partie du sang recueilli étant transvasée immédiatement sur tube à complexon (EDTA). Ce dernier tube est utilisé le jour même, ou au plus tard le lendemain, au laboratoire. Le prélèvement sans anticoagulant est laissé à température ambiante puis à +4°C jusqu'à rétraction totale du caillot ; le sérum est pipeté, centrifugé (4 000 tr/min pendant 10 min) et congelé à -20°C pour un traitement ultérieur.

Les analyses

Les techniques courantes de l'examen hématologique sont utilisées ici, à savoir :

— G.R. : dilution à l'Isoton avec diluteur Coultro-

(*) Cette dernière catégorie étant constituée par les femelles d'animaux en cours de lactation.

tics, utilisation de la pipette de Potain au 1/200^e, comptage sur cellule de Malassez ;

– G.B. : dilution à l'Isoton avec diluteur Coultronics (1/500^e), lyse des globules rouges avec Zapoglobine, comptage au Coulter Counter ZF ;

– formule sanguine : frottis confectionnés à partir du sang sur EDTA et colorés par la méthode panoptique du May Grünwald Giemsa ;

– hématocrite : réalisé en tube capillaire à microhématocrite non hépariné, centrifugation pendant 3 min à 10 000 tr/min sur centrifugeuse Autocrit Ultra 3, résultats obtenus directement par un disque de lecture sur le rotor de la centrifugeuse ;

– hémoglobine : dilution de comptage des G.B., lyse des G.R. à la Zapoglobine, lecture de la cyanméthémoglobine formée à l'hémoglobinomètre Corning 950 ;

– protéines totales : à partir du sérum par réfractomètre sur appareil Atago-SPR T₂ avec une précision de $\pm 0,1$ à $0,2$ g pour 100 ml, triage préalable des échantillons avec élimination des sérums hémolysés ictériques ou lipémiques (coloration ou opalescence anormales).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les données concernant les numérations globulaires, l'hématocrite, les taux d'hémoglobine et de protéines totales figurent au tableau I ; celles concernant les formules sanguines sont rassemblées au tableau II. Pour chaque paramètre sont présentées les caractéristiques de sa distribution : valeurs extrêmes, moyenne, écart type, effectif.

Les tableaux III et IV rassemblent les résultats des comparaisons établies entre les deux sexes pour chaque classe d'âge et pour chaque sexe entre deux classes d'âge contiguës (*). Les principales données bibliographiques sont colligées dans les tableaux V et VI.

(*) Test utilisé : comparaison des moyennes pour les effectifs inférieurs à 30 (loi de Student).

TABLEAU I Paramètres sanguins usuels du dromadaire mauritanien.

		< 1 an (non sevrés)		≥ 1 an ; 7 ans (sevrés)		≥ 7 ans (adultes)	
		Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Globules rouges (10 ⁶ /mm ³)	Valeurs extrêmes	3,59-6	4,1-5,46	3,78-7,78	3,9-7,15	3,98-6,95	3,8-5,68
	Moyenne	4,53	4,79	5,39	5,08	5,23	4,57
	Ecart type	0,60	0,57	1,27	1,03	0,89	0,64
	Effectif	14	5	19	10	7	8
Globules blancs (10 ³ /mm ³)	Valeurs extrêmes	6,3-21,2	9,7-22,2	9,8-25,1	13,1-19,2	5,0-31,7	7,6-23,5
	Moyenne	14,5	14,5	16,5	16,3	16,8	13,8
	Ecart type	3,3	3,4	3,6	2,3	5,7	3,8
	Effectif	28	11	25	12	20	34
Hématocrite (p. 100)	Valeurs extrêmes	19-37	25-40	19-50	27-42	27-45	15-43
	Moyenne	29,25	31,63	35,64	35,23	36,50	29,31
	Ecart type	4,25	3,89	6,57	5,05	4,36	5,37
	Effectif	28	11	25	13	20	35
Hémoglobine (g/100 ml)	Valeurs extrêmes	10,1-14,6	11,2-14	9-18,9	8-16,8	8,9-17,6	9,5-14,2
	Moyenne	12,13	12,52	12,99	13,97	13,34	11,92
	Ecart type	1,31	1,00	2,10	2,29	2,13	1,31
	Effectif	27	11	25	13	20	34
Protéines (g/l)	Valeurs extrêmes	54-76	60-74	66-96	64-96	72-98	69-98
	Moyenne	63,42	63,09	81,89	82,75	81,41	80,67
	Ecart type	6,18	4,54	8,64	10,58	6,27	7,77
	Effectif	28	11	19	8	17	31

TABLEAU II Formules sanguines du dromadaire mauritanien.

		< 1 an (non sevrés)		≥ 1 an ; < 7 ans (sevrés)		≥ 7 ans (adultes)	
		Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Polynucléaires neutrophiles	Valeurs extrêmes	22-79	37-69	22-79	40-70	22-74	30-77
	Moyenne	56,6	52,9	59,13	55,8	58,75	62,4
	Ecart type	14,08	8,77	14,85	8,23	11,74	11,5
	Effectif	27	11	23	13	20	31
Polynucléaires éosinophiles	Valeurs extrêmes	0-21	0-15	0-11	0-17	0-25	0-23
	Moyenne	3,92	3,91	4,74	6,31	5,45	6,13
	Ecart type	4,83	4,98	3,71	6,18	6,22	5,26
	Effectif	27	11	23	13	20	31
Polynucléaires basophiles	Valeurs extrêmes	0-2	0-1	0-1	0-1	0	0-2
	Moyenne	0,29	0,09	0,04	0,23	0	0,13
	Ecart type	0,65	0,28	0,2	0,42	0	0,42
	Effectif	27	11	23	13	20	31
Lymphocytes	Valeurs extrêmes	17-74	24-60	14-63	22-47	15-68	17-54
	Moyenne	37,85	42,4	34,0	35	34,8	30,4
	Ecart type	14,87	10,19	13,56	6,87	12,95	9,02
	Effectif	27	11	23	13	20	31
Monocytes	Valeurs extrêmes	0-9	0-4	0-8	0-7	0-9	0-6
	Moyenne	1,26	0,72	1,6	1,92	1,0	0,9
	Ecart type	1,89	1,28	2,32	2,43	2,12	1,55
	Effectif	27	11	23	13	20	31

Les données générales

La numération des globules rouges

Cette numération, effectuée sur un nombre relativement faible d'animaux (63), donne une valeur globale oscillant entre 4 et 5 millions/mm³, ce qui est sensiblement inférieur aux chiffres donnés par la littérature (entre 6 et 14 millions/mm³). Seuls les résultats obtenus sur le dromadaire indien par LAKHOTIA et collab. (10) et irakien par BOKORI (2) se rapprocheraient des nôtres, en particulier chez les adultes.

La numération des globules blancs

Elle varie selon les catégories de 13 800 à 16 800/mm³ et présente, à l'intérieur de chacune des classes, un étalement très important des valeurs extrêmes (de 5 000 à 31 000 chez les mâles de plus de 7 ans). Ce dernier élément, qui n'a rien de particulier au dromadaire, a été signalé par de nombreux auteurs (3, 18, 19).

La formule sanguine

Dans l'échantillon étudié, sexe et âge confondus,

elle s'établit de la manière suivante : neutrophiles : 50 à 60 p.100 ; éosinophiles : 4 à 6 p.100 ; basophiles : moins de 1 p.100 ; lymphocytes : 30 à 40 p.100 et monocytes : 1 à 2 p.100. Ces données s'accordent avec celles trouvées par DURAND et collab. (3), QUEVAL et collab. (16), NASSAR et collab. (13) ainsi que GHODSIAN et collab. (5). D'autres auteurs ont signalé une prédominance des lymphocytes (50 p.100) sur les polynucléaires neutrophiles (32 à 38 p.100). La grande dispersion de nos séries concernant en particulier les neutrophiles et les lymphocytes est signalée sur le dromadaire iranien (5) et soudanais (8).

L'hématocrite

Situé entre 29 et 36 p. 100, il est en accord avec les

TABLEAU III Comparaison statistique des paramètres hématologiques entre mâles et femelles pour chacune des trois classes d'âge.

	Globules rouges	Globules blancs	Hémoglobine	Hématocrite	Protéines
Classe 1	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Classe 2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Classe 3	N.S.	N.S.	S**	S***	N.S.

TABLEAU IV Comparaison statistique pour chaque sexe des classes d'âge 1-2 et 2-3.

		Globules rouges	Globules blancs	Hémoglobine	Hématocrite	Protéines
♂	Classe 1-2	N.S.	N.S.	N.S.	S***	S***
	Classe 2-3	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
♀	Classe 1-2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	S***
	Classe 2-3	N.S.	N.S.	S***	S***	N.S.

Test utilisé : comparaison des moyennes pour des effectifs inférieurs à 30 (loi de Student) ; N.S. = différence non significative (au seuil 1 p. 100) ; S** = différence significative au seuil 1 p. 100 ; S*** = différence significative au seuil 1 p. 1000.

résultats des enquêtes antérieures excepté les valeurs particulièrement élevées recueillies en Egypte : 43 p.100 (18) et au Koweït : 49 p.100 (4). Par contre, les valeurs extrêmes très étalées de notre série ne se retrouvent pas dans la littérature.

L'hémoglobine

Cette mesure donne des résultats assez homogènes pour les différentes catégories, entre 12 et 14 g/100 ml. Ils sont très légèrement supérieurs à ceux trouvés dans la majorité des enquêtes antérieures où ce taux avoisine les 10-12 g.

Protéines

Les valeurs s'étagent, pour l'ensemble de l'effectif, entre 63 et 83 g/l. La dispersion des valeurs n'est pas négligeable : jusqu'à 20 à 30 g de différence entre les extrêmes selon les catégories. Les données bibliographiques, bien que disparates, sont en accord avec celles présentées ici.

Les facteurs de variations

Sur les données quantitatives

● Influence du sexe

Elle n'a pu être démontrée pour les G.R., les G.B. et les protéines quelle que soit la classe d'âge considérée (*). A l'opposé, le taux d'hémoglobine et l'hémato-

crite semblent significativement plus faibles chez les femelles laitières de plus de 7 ans que chez les mâles de la même catégorie. Nous sommes en accord sur ce point avec les travaux de HASSAN et collab. (8), DURAND et collab. (3) pour la numération globulaire, ceux de PERK et collab. (15) pour le taux de protéines totales et ceux de NASSAR et collab. (13) pour l'hématocrite et le taux d'hémoglobine.

● Influence de l'âge

Elle n'a pu être mise en évidence, ici non plus, pour la numération globulaire rouge et blanche (*). Son rôle paraît en revanche plus important pour l'hémoglobine et l'hématocrite où, à nouveau, les femelles laitières de plus de 7 ans présentent des valeurs moyennes plus faibles comparées aux femelles de la classe d'âge inférieure. L'hématocrite affiche également des valeurs plus faibles chez les jeunes mâles non sevrés par rapport aux mâles de 1 à 7 ans. Enfin, la classe des animaux non sevrés présenterait de manière significative un taux de protéines totales sensiblement plus bas par rapport à la classe d'âge immédiatement supérieure, et ceci pour les deux sexes.

L'influence de l'âge a fait l'objet de nombreuses observations dont les conclusions sont contradictoires. DURAND et collab. (3) pour les numérations globulaires et GHODSIAN et collab. (5) pour les globules rouges, hémoglobine, hématocrite et protéines totales, ne trouvent pas de variations nettes en relation avec l'âge. LAKHOTIA et collab. (10) pour les globules rouges, et surtout EISSA et collab. (4) pour la quasi-totalité des paramètres (excepté les protéines totales), ont des valeurs plus élevées chez les jeunes comparés aux adultes.

● Influence de la saison

Il doit être tenu compte de ce facteur pour relativiser les résultats obtenus dans cette enquête effectuée lors de la saison sèche froide (décembre-janvier) en zone sahélo-saharienne. D'une manière générale, certains paramètres comme les protéines totales ont tendance à s'abaisser lors de la saison sèche (1, 6), alors que, par ailleurs, une suppression totale de l'abreuvement à court terme provoque une concentration de protéines sériques de l'ordre de 25 p.100 par rapport à la normale (7). L'hématocrite, par contre, ne semble pas varier lors de déshydratation de l'animal (12).

● Influence du parasitisme par les helminthes

QUEVAL et collab. (16), lors d'un travail dans le Nord Tchad (Batha), ont démontré la faible intensité du polyparasitisme au mois de décembre et le peu

(*) Au seuil 1 p.100.

TABLEAU V Données bibliographiques sur les paramètres hématologiques courants du dromadaire (*Camelus dromedarius*).

Provenance	Nombre	Globules rouges 10 ⁹ /mm ³	Globules blancs 10 ⁹ /mm ³	Hématocrite (p. 100)	Hémoglobine (g/100 ml)	Protéines (g/l)	Références bibliographiques
Soudan							
Femelles 4-10 ans	24	8,0 6,5-11	16,5 13-20		12,1 10,1-15	83,1 ± 8,5	HASSAN et collab. (1968)
Mâles adultes	13	8,5 7,5-10,5	16,5 13-20		13,7 12,5-16	80,7 ± 2,5	
Mâles adultes	8	9,8 7-12	13,5 8-19		11,2 8,9-12		
Algérie							
Mâles adultes	102					68	ORLIAC (1980)
Egypte							
Femelles adultes	80	7,2 ± 0,08	12,5 ± 0,88	43 ± 1,1	13,2 ± 0,81	70,2 ± 1,9	SOLIMAN et collab. (1967)
Israël							
Femelles 3-4 ans	15					69,8 ± 5,4	PERK et collab. (1961)
Mâles 3-4 ans	15					66,6 ± 4,1	
Iraq	35	5,6	13,2	29,7	11,8		BOKORI (1974)
Koweït							
Mâles 2 ans	10	14,08 ± 1,77	7,00 ± 0,81	49,0 ± 3,12	12,6 ± 1,02		EISSA et collab. (1974)
Mâles adultes	10	12,48 ± 1,35	5,00 ± 0,12	32,3 ± 2,61	10,2 ± 0,91		
Iran							
< 1 an	26	7,2 4,9-10,3	16,7 6,2-32,2	29 21-35	11,4 8,2-14		GHODSIAN et collab. (1978)
1-5 ans	43	7 4,2-9,4	15,5 6,2-30,6	28 18-35	11,5 7-15		
> 5 ans	30	7,2 4,3-9,6	15,2 7,2-38,5	28 22-34	11 8,5-14		
Inde							
< 2 ans	20	6,2 ± 0,56	11,8 ± 2,34	30,1 ± 1,7	11,5 ± 0,32		LAKHOTIA et collab. (1964)
Femelles 5-8 ans	20	6,5 ± 1,34	11,3 ± 3,5	31,47 ± 3,8	11,8 ± 1,71		
Mâles 5-17 ans	20	5,54 ± 0,69	12,8 ± 2,62	30,08 ± 3,73	11,68 ± 1,15		
Mâles 4-8 ans	20					66,0 ± 2,7	JATKAR et collab. (1963)
Mâles 5-16 ans	95	8,2 5-13	20,07 13-29		15,5 11-22		SONI et collab. (1958)
Tunisie région désertique							
Mâles adultes		9,36 7,15-11,8	15,10 7,6-24		14,2 13,2-15,1		DURAND et collab. (1959)
Tunisie région sahélienne Adultes		7,3 4,5-9,6	15,9 10-20		10,4 8,2-12,7		DURAND et collab. (1959)

TABLEAU VI Données bibliographiques sur les formules sanguines du dromadaire (*Camelus dromedarius*).

	Soudan		Koweït		Iran			Tunisie		Egypte		Tchad (Bathra)		Algérie
	0 4 à 10 ans	2 ans	Adulte	< 1 an	1-5 ans	> 5 ans	(1) > 5 ans	(2) > 3 ans	0 Adulte	0 Adulte	Adulte avant anthel.	Adulte après anthel.	Adulte	
Polynucléaires neutrophiles	37 ± 5	32,0 ± 8,4	38,0 ± 9,7	58 14-76	52 18-70	51 16-78	60	57,6	50	43	52	60	54,5	
Polynucléaires éosinophiles	7 ± 3	9,0 ± 4,4	8,0 ± 4,3	5 0-15	5 0-12	5 0-18	7,4	8,9	1,2	3,3	9	2	3,7	
Polynucléaires basophiles	< 1	0	0,5 ± 0,1	1,5 0-4	1 0-4	? 0-3	0	0	0,26	0,18	?	?	0	
Lymphocytes	52 ± 8	53 ± 7,3	47,0 ± 8,3	29 15-77	37 14-69	38 13-73	31,1	33,3	43,8	49,3	37	38	30,2	
Monocytes	4 ± 1	6 ± 3,3	6 ± 2,0	3 ± 1-7	3,5 1-8	3,5 1-8	?	?	2,78	4,5	0	0	11,6	
	HASSAN et collab. (1968)	GISSA et collab. (1974)		GHODSIAN et collab. (1978)			DURAND et collab. (1959)		NASSAR et collab. (1977)		QUEVAL et collab. (1967)		SERGENT et collab. (1942)	

(1) : Région sahélienne.

(2) : Région saharo-sahélienne.

d'influence, par conséquent, d'un traitement anthelminthique (thiabendazole, 400 mg/kg) sur certaines constantes hématologiques : augmentation de 15 p.100 de la numération globulaire rouge et blanche, aucune action sur le taux des protéines sériques.

La formule sanguine

Compte tenu de la grande variabilité de cette formule, associée à une non moins importante dispersion de la numération blanche, il ne nous a pas semblé opportun de rechercher une signification statistique à ces valeurs. Cependant, une tendance générale est perceptible. On constate, en effet, une légère augmentation du pourcentage de neutrophiles avec l'âge associée à une baisse sensible du taux de lymphocytes. Parallèlement, le taux d'éosinophile augmente, en particulier à partir du sevrage. EISSA et collab. (4) observent ce même phénomène sur les neutrophiles et les lymphocytes tandis que GHODSIAN et collab. (5) ne trouvent pas d'influence nette de l'âge sur la formule sanguine. L'effet sexe, quant à lui, n'est pas perceptible dans notre échantillon et nous rejoignons, en cela, les données de HASSAN et collab. (8) sur le dromadaire soudanais. L'influence du parasitisme par les helminthes gastro-intestinaux sur la formule leucocytaire se traduit par une nette augmentation des taux

des éosinophiles (16), ce qui pourrait expliquer en partie et ce, malgré la saison de l'enquête, les valeurs plus importantes trouvées chez les animaux sevrés.

CONCLUSION

Cette enquête réalisée à partir de 132 prélèvements sanguins subdivisés en 3 classes d'âge pour chaque sexe a permis de dresser une première estimation des paramètres hématologiques usuels du dromadaire mauritanien. Ces valeurs sont en accord avec les données bibliographiques antérieures exception faite de la numération des globules rouges, plus faible dans nos séries. L'âge apparaît comme le principal facteur de variation des constantes étudiées : modification de la formule sanguine vers une augmentation des polynucléaires neutrophiles et une diminution des lymphocytes, augmentation du taux des protéines totales après le sevrage, diminution de l'hématocrite et du taux d'hémoglobine chez les femelles en production laitière. L'effet sexe, plus discret, se caractérise également par un abaissement des valeurs en hémoglobine et hématocrite chez les chèvres en lactation. ■

CHARTIER (C.), CHARTIER (F.), LEPERS (J. P.), PESCE (J. L.).

Preliminary studies of common blood parameters in Mauritanian dromedary (*Camelus dromedarius*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 395-401.

Hundred and thirty-two camel's blood samples divided into 6 groups according to age and sex are examined by standard haematological investigations : red and white cell count, differential leucocyte count, packed cell volume, haemoglobin content and total proteins. Results are discussed and compared with literature's data. Key words : Dromedary – Haematology – Mauritania.

CHARTIER (C.), CHARTIER (F.), LEPERS (J. P.), PESCE (J. L.).

Estudio preliminar de algunos parámetros sanguíneos usuales del dromedario mauritano (*Camelus dromedarius*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 395-401.

Se hacen exámenes usuales : numeraciones de los eritrocitos y leucocitos, fórmula sanguínea, hematocrita, hemoglobina y proteínas totales de 132 muestras de sangre de dromedarios. Se interpretan y se comparan los resultados a los datos bibliográficos. Palabras claves : Dromedario – Hematología – Mauritania.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARAKAT (M. Z.), ABDEL-FATTAH (M.). Seasonal and sexual variations of certain constituents of normal camel's blood. *Zentbl. Vet. Med.*, 1971, **A 18** : 174-178.
2. BOKORI (J.). Adatok a bivaby es a teve haemograminjához (Haematology of camels and buffaloes). *Magyar Allatorvosok Lapja*, 1974, **29** (6) : 418-419 (Hu). Résumé in : *Vet. Bull.*, 1975, **45** (4) : 301 n° 2141.
3. DURAND (M.), KCHOUK (M.). Quelques constantes hématologiques chez le dromadaire tunisien. *Archs Inst. Pasteur Tunis*, 1959, **36** (2) : 183-194.
4. EISSA (S. M.), ABDEL-FATTAH (R. F.). Haematological studies on the young and adult Arabian camel (*Camelus dromedarius*) from Kuwait. I. Some haematological constants. *J. Univ. Kuwait (Sci.)*, 1974, **1** : 123-126.
5. GHODSIAN (I.), NOWROUZIAN (I.), SCHELS (H. F.). A study of some haematological parameters in the Iranian camel. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1978, **10** : 109-110.
6. GHOSAL (A. K.), APPANNA (T. C.), DWARAKNATH (P. K.). Studies on the seasonal variations in the blood constituents of Indian camel (*Camelus dromedarius*). *Indian J. anim. Sci.*, 1973, **43** (7) : 642-644.
7. GHOSAL (A. K.), APPANNA (T. C.), DWARAKNATH (P. K.). A note of the effect of short-term water deprivation on certain blood characteristics in the camel (*Camelus dromedarius*). *Indian J. anim. Sci.*, 1975, **45** (2) : 105-108.
8. HASSAN (Y. M.), HOELLER (H.), HASSAN (I. M.). Observations on the blood constituents of camels in the Sudan. *Sudan J. vet. Sci. anim. Husb.*, 1968, **9** (1, supp. part. 2) : 464-476.
9. JATKAR (P. R.), KOHLI (R. N.), BHATT (P. L.). Quantitative biochemical studies on camel's blood. Part III – Total serum-protein content. *Indian vet. J.*, 1962, **39** : 548-550.
10. LAKHOTIA (R. L.), BHARGAVA (A. K.), MEHROTRA (P. N.). Normal ranges for some blood constituents of the Indian camel. *Vet. Rec.*, 1964, **76** (4) : 121-122.
11. LITTLE (A.), Mc KENZIE (A. J.), MORRIS (R. J. H.), ROBERTS (J.), EVANS (J. V.). Blood electrolytes in the Australian camel. *Aust. J. exp. Biol. med. Sci.*, 1970, **48** : 17-24.
12. Mac FARLANE (W. V.), SIEBERT (B. D.). Hydratation and dehydration of desert camels. *Aust. J. exp. Biol. med. Sci.*, 1967, **45** : 29.
13. NASSAR (S. M.), MANSOUR (S. A.), LOFTI (L. A.). Influence of sex on the normal blood picture of adult Egyptian camel (*Camelus dromedarius*). *Assiut vet. J.*, 1977, **4** (7) : 43-50. Résumé in : *Vet. Bull.*, **49** (6) n° 3667.
14. ORLIAC (D.). Contribution à l'étude de la biochimie sanguine de dromadaires et de chèvres sahariens. Thèse vét. Toulouse, 1980, n° 71.
15. PERK (K.), LOBL (K.). A study of the serum proteins and lipoproteins of the camel and their relation to its resistance to heat and thirst. *Refuah Vet.*, 1961, **18** (3) : 163-168.
16. QUEVAL (R.), GRABER (M.), BRUNET (J.). Etude de la protidermie et des constantes hématologiques des camélidés en fonction des helminthes dont ils sont porteurs. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 437-449.
17. SERGENT (E.), PONCET (A.). Etude morphologique du sang des dromadaires sahariens. *Archs Inst. Pasteur Alger*, 1942, **20** (3) : 204-208.
18. SOLIMAN (M. K.), SHAKER (M.). Cytological and biochemical studies on the blood of adult she-camels. *Indian vet. J.*, 1967, **44** (2) : 989-995.
19. SONI (B.K.), AGGARWALA (A.C.). Studies in the physiology of the camel (*Camelus dromedarius*). Part I – Cellular blood constituents. *Indian vet. J.*, 1958, **35** : 209-214.