家畜血清蛋白に関する濾紙電気泳動学的研究

IV. 犬鉤虫症における血清蛋白像

友 田 勇

東京大学農学部家畜内科学教室

主任：大越 伸 教授

(昭和 36 年 11 月 24 日受付)

緒 言

鉤虫感染時における血清(血漿)蛋白の動態に関しては、多くの報告^{1,2,4,6~15,17,19,24,26~28)}があり、albumin (以下 alb. と略す) の減少と、 γ -globulin (以下 glob. と略す) または ϕ 峰の増大が認められている。このような血清蛋白分層の動態は、貧血・感染虫体数・網状赤血球数・自覚症状の発現、あるいは抗体の産生と関係があり、また鉤虫寄生に対する身体防衛力の発動と関連があるものと考えられている。

しかしながら、これらの報告は、主として人についての成績であって、犬鉤虫 (*Ancylostoma caninum*) 感染犬の血清蛋白像に関しては、従来、余り詳細な報告はみられてない。中でも、臨床的意義については、全く知見に乏しい。

そこで、犬鉤虫感染時における血清蛋白の動態を、主として臨床例について観察し、感染および障害にともなう血清蛋白分層の変動の臨床的意義を検討するため、本研究を行なった。特に、犬鉤虫症では、宿主の障害が諸種の段階を呈する要因として、(1) 年令および栄養状態、(2) 感染および寄生子虫・成虫数、(3) 初感染によって生じた宿主生体の抵抗などが考えられている³⁾。従って、血清蛋白像と臨床症状との関係について、これらの点を考慮して、検討を加えた。

材料および方法

1. 供試犬：観察した患犬 95 例は、いずれも末梢血液中に *microfilaria* を認めず、犬鉤虫以外には、腸内寄生虫および外部寄生虫の感染がみられず、犬鉤虫感染によると考えられる症状以外に合併症がない症例である。年令別にみると、生後 2~4 カ月の

幼犬 15 例、5~8 カ月の未成犬 21 例、1~4 才の成犬 59 例となる。なお、性別や品種は考慮していない。

なお、成犬においては、たとえ末梢血中に *microfilaria* が陰性であっても、心臓内に成虫が寄生している場合があり、また犬糸状虫の寄生が、宿主の血清蛋白像に著変をもたらす事実がある²²⁾。そこで特に剖検によって、心臓内に成虫の寄生がないことを確かめた犬糸状虫非感染犬において、血清蛋白像を観察した。これに用いられたものは、対照の健康犬 7 例および犬鉤虫保有犬 (Carrier) 15 例、合計 22 例である。

2. 血清総蛋白量の測定は、すべて日立蛋白計を使用して行なった。血清蛋白、糖蛋白およびリポ蛋白各分層の測定は、濾紙電気泳動装置を用いて実施した²¹⁾。

血清蛋白像は、鉤虫感染犬 110 例と対照の非感染犬 112 例、合計 222 例について測定した。鉤虫感染犬 10 例および対照犬 10 例の計 20 例については、同時に複合蛋白像をも観察した。

3. 血清コレステロール (T-ch) は、Acetic anhydride 法により、鉤虫感染犬 33 例、および対照の非感染犬 15 例、合計 48 例について測定し、同時に Gros 反応も実施した。

実験成績

1. 犬鉤虫症における血清蛋白像

犬鉤虫は、幼犬から成犬に至る各層に広く感染するが、感染率や病害の程度には、年令差が認められている。そこで、犬鉤虫症の血清蛋白像の観察に当たっては、年令差を考慮することとした。観察例を幼犬 (2~4 カ月)、未成犬 (5~8 カ月) (両者を合わせて幼若犬と呼ぶ)、および成犬 (1~4 才) の 3

Table 1. Average Concentrations of Serum Proteins in Puppies Infected with Ancylostomiasis

Group	No. of dogs			Total protein* g/dl	Average concentration* Protein components (% and g/dl)					A/G* ratio
					Albumin	Globulin				
						Alpha 1	Alpha 2	Beta	Gamma	
Control	32	%	mean ±S.D.		50.8 3.04	8.9 1.37	9.2 1.89	22.5 2.12	8.6 1.59	1.03 0.23
		g/dl	mean ±S.D.	4.8 0.65	2.44 0.23	0.43 0.16	0.45 0.16	1.07 0.14	0.41 0.16	
Ancylostomiasis Severe	2	%	mean		35.0	7.0	14.5	28.2	15.3	0.54
		g/dl	mean	5.00	1.75	0.35	0.73	1.41	0.76	
Mild	13	%	mean ±S.D.		51.0 2.66	8.3 1.35	10.6 2.08	21.1 1.85	9.0 2.71	1.04 0.11
		g/dl	mean ±S.D.	4.86 0.54	2.49 0.28	0.40 0.11	0.51 0.17	1.03 0.14	0.44 0.18	

* The figure represents the mean value and standard deviation.

Table 2. Average Concentrations of Serum Proteins in Young Dogs Infected with Ancylostomiasis

Group	No. of dogs			Total protein* g/dl	Average concentration* Protein component (% and g/dl)					A/G* ratio
					Albumin	Globulin				
						Alpha 1	Alpha 2	Beta	Gamma	
Control	26	%	mean ± S.D.		50.7 3.90	9.1 0.95	8.5 0.80	21.6 4.83	10.1 1.83	1.03 0.08
		g/dl	mean ± S.D.	6.20 0.33	3.14 0.25	0.56 0.28	0.53 0.28	1.33 0.48	0.64 0.20	
Ancylostomiasis Severe	5	%	mean ± S.D.		35.1 3.08	7.3 2.86	15.2 3.24	27.6 1.40	14.8 2.00	0.54 0.07
		g/dl	mean ± S.D.	5.84 1.15	2.03 0.34	0.43 0.16	0.88 0.27	1.60 0.36	0.86 0.24	
Mild	16	%	mean ± S.D.		46.5 5.04	8.0 2.05	10.0 3.00	25.0 4.63	10.5 2.60	0.87 0.19
		g/dl	mean ± S.D.	6.14 0.38	2.86 0.31	0.49 0.14	0.61 0.22	1.54 0.33	0.64 0.15	

* The figure represents the mean value and standard deviation.

群に大別して、症状別に比較すると、Table 1, 2, 3のとおりである。

これらの表で、重症例は、粘血便の排泄、貧血、腹痛、食思減退、元氣消失、削瘦、衰弱などの著明な鉤虫症症状を呈したものである。軽症例は、上記の諸症状がほとんど認められない、いわゆる無症状

のものから、軽度の症状をみたものを含んでいる。なお、成犬では、軽症例は、すべて健康犬とほとんど変わらない、いわゆる鉤虫保有犬 (Carrier) をさしている。

表に見られるように、血清蛋白の変動は、成犬より幼若犬において顕著である。重症例では、alb. の

Table 3. Average Concentrations of Serum Proteins in Adult Dogs Infected with Ancylostomiasis

Group	No. of dogs	Total protein* g/d		Average concentration*					A/G* ration
				Protein components (% and g/dl)					
				Albumin	Globulin				
1	Alpha 2	Beta	Gamma						
Control	47	%	mean ±S.D.	48.1 5.08	7.5 2.23	8.6 2.29	22.3 4.08	13.5 4.67	0.94 0.23
		g/dl	mean ±S.D.	6.8 0.63	3.27 0.41	0.51 0.15	0.58 0.16	1.52 0.34	0.92 0.24
Ancylostomiasis									
Severe	15	%	mean ±S.D.	35.0 5.83	6.7 2.80	12.4 5.12	29.4 9.00	16.3 4.42	0.54 0.17
		g/dl	mean ±S.D.	7.35 1.26	2.58 0.53	0.48 0.16	0.94 0.50	2.18 0.73	1.20 0.46
Mild	44	%	mean ±S.D.	44.3 5.13	6.5 2.02	10.3 3.11	25.9 4.95	13.0 3.93	0.80 0.22
		g/dl	mean ±S.D.	6.80 0.64	3.02 0.43	0.44 0.13	0.70 0.20	1.76 0.39	0.88 0.26

* The figure represents the mean value and standard deviation.

著減と、 α_2 -glob. および γ -glob. の著増、ならびに β -glob. の増加を示し、対照例との間に有意の差が認められた。これに対して、成犬の血清蛋白像では、個体による分散の幅が著しかった (Fig. 1)。

軽症例においては、幼若犬、成犬とも、血清蛋白像の変動は軽度で、いずれもかなりの個体差を示し、対照に比して有意の差は認められなかった。特に、剖検によって確認した糸状虫非感染犬において、鉤虫感染群と非感染群との血清蛋白像を比較した結果でも、両群の間に有意の変動はみられなかった (Table 4)。

また、貧血と血清蛋白分層像との関係 (Fig. 2, 3) をみると、幼若犬においては、alb. 量と赤血球数、ヘモグロビン (以下 Hb と略す) 量との間に、それぞれ相関性が認められる。成犬では、alb. 量と Hb 量とに相関関係がみられるが、前者と赤血球数との関係は、それほど著明ではない。

また、成犬においては、貧血にともなって β - および γ -glob. が増加する傾向がみられた。

次に、鉤虫感染 33 例と対照の非感染 15 例、計 48 例について、T-ch 量、Gros 反応、赤血球数、Hb 量および血清蛋白分層像を観察し、それぞれ症状別に平均値であらわした (Table 5)。それによると、T-ch 量には著変なく、わずかに重症例において、

軽度ながら増加する傾向を示している。Gros 反応は、glob. とくに γ -glob. が増量した症例において陽性を示し、重症例では強陽性を示すものが多く認められた。

一方、成犬を対象に、重症 5 例、保有 5 例、および対照の非感染 10 例について、複合蛋白の動態を観察した (Table 6)。その結果、糖蛋白像においては、蛋白の動態と同様の変動が認められた。ことに重症例において、著明な alb. 峰の低下と、 α_2 -glycoprotein 峰の増加がみられ、 β -, γ -glycoprotein 峰も増加する傾向を示した。リポ蛋白像は、個体差が著しく、その動態には一定の傾向が認められない。ことに保有犬では、対照犬に比して、なんら変動を示さなかった。

2. 鉤虫人工感染犬の血清蛋白像

数回の検便で虫卵陰性を確かめた生後 30 日および 40 日の子犬と、虫卵保有の成犬に対し、子犬では 200 匹の感染子虫を経口投与、成犬では 2,000 匹を経皮感染させて、感染前・後の血清蛋白像を観察した (Table 7)。

その結果、成犬では、貧血が認められず、血清蛋白の動態にも、総蛋白量に若干の増加をみる以外は、蛋白分層像にほとんど変化はなく、感染による影響を察知できなかった。これに対して、30日令の子犬

Fig. 1. Values of Total Protein and Concentrations of Serum Protein Components in Dogs Infected with Ancylostomiasis

Table 4. Average Concentration of Serum Proteins in Dogs Infected and Uninfected with *Ancylostoma caninum*

Group	No. of dogs		Total protein* g/dl	Average concentration* Protein components (% and g/dl)					A/G* ratio
				Albumin	Globulin				
					Alpha 1	Alpha 2	Beta	Gamma	
Uninfected	7	mean	6.40	49.0	8.6	8.7	23.3	10.4	0.96
		±S.D.	0.49	1.28	2.03	2.23	3.03	1.45	0.04
Infected	15	mean	6.50	44.9	5.8	11.0	25.7	12.6	0.82
		±S.D.	0.58	3.60	2.05	2.27	4.00	2.40	0.11

* The figure represents the mean value and standard deviation.

では、感染後 14 日目に赤血球数 100 万、Hb 量 1.5 g/dl と激減して、著明な貧血を呈し、翌日死の転帰をとるに至った。その血清蛋白像は、総蛋白量および alb. の減少と α_2 -glob. の著増を示し、 β -, γ -glob. 濃度比には変動がなかった。

一方、生後 40 日の子犬においては、症状の発現が緩慢で、貧血も感染後 24 日以降に認められた。血清蛋白像は、初期に総蛋白量および alb. 量の漸減と、 γ -glob. 濃度比の漸増など、緩慢な変動を示し、感染後 24~27 日になって、著明な alb. の減

Fig. 2. Relationship of the Number of Erythrocytes to Concentrations of Serum Protein Components in Dogs Infected with *Ancylostoma caninum*

Fig. 3. Relationship of Hemoglobin Value to Concentrations of Serum Protein Components in Dogs Infected with *Ancylostoma caninum*

少と γ -glob. の増加がみられた。 α_2 -glob. の変動は、斃死例の動態に比して、はるかに軽度で、感染 14~17 日に多少の増加を示すにすぎなかった。

なお、一種のストレスとして、大量の瀉血（瀉血

量 20 cc/kg）を行ない、その後の血清蛋白像の動態を、分画別抽出法によって観察した。その結果、瀉血後は、総蛋白量と alb. および γ -glob. 量が減少し、 α_2 -glob. 濃度比が増加した。これらの変動は、

Table 5. Results of Liver Function Test and Values of Several Blood Constituents in Dogs Infected with Ancylostomiasis

		Severe 15	Carrier 18	Control 15
No. of dogs				
WHOLE BLOOD ^{a)}				
Erythrocytes	million/cmm	4.1±0.74	6.5±0.68	6.3±0.30
Hemoglobin	g/dl	8.2±1.58	12.9±1.23	13.6±0.42
SERUM ^{a)}				
Cholesterol total	mg/dl	211.0±43.8	197.2±34.8	186.4±35.7
Protein total	g/dl	7.35±1.26	6.73±0.56	6.50±0.46
Albumin	g/dl	2.58±0.53	2.98±0.32	3.08±0.26
Alpha-1 globulin	g/dl	0.48±0.16	0.42±0.07	0.43±0.12
Alpha-2 globulin	g/dl	0.92±0.50	0.70±0.13	0.57±0.17
Beta globulin	g/dl	2.18±0.73	1.79±0.23	1.55±0.26
Gamma globulin	g/dl	1.20±0.46	0.84±0.16	0.87±0.24
A/G ratio		0.54±0.17	0.80±0.09	0.90±0.15
GROS REACTION ^{b)}				
Total number		15	18	15
+++		9	6	1
++		5	10	8
+		1	2	6

a) The figure represents the mean value and standard deviation.

b) The figure represents the number of dogs.

Table 6. Average Compositions of Serum Protein, Glycoprotein, and Lipoprotein Components in Dogs Infected and Uninfected with *Ancylostoma caninum*

Group	No. of dogs		Total protein g/dl	Component (%)					A/G ratio
				Albumin	Globulin				
					Alpha 1	Alpha 2	Beta	Gamma	
Control	10	P*	6.82	46.5	6.9	9.8	24.8	12.0	0.87
		G		17.3	16.2	23.7	24.8	18.0	0.39**
		L			72.0		28.0		
Carrier	5	P	7.34	43.0	6.8	10.4	27.9	11.9	0.75
		G		15.6	13.3	24.3	27.8	19.0	0.43**
		L			69.8		30.2		
Severe case	5	P	7.18	33.8	6.6	13.4	29.8	16.4	0.51
		G		7.8	13.8	33.8	22.2	22.4	0.47**
		L			67.9		32.1		

* P: Protein G: Glycoprotein L: Lipoprotein

** Lipoprotein index (Beta/Alpha)

2~3日目をピークとして、5~7日目からは回復にむかう傾向が認められた。

考 察

犬鉤虫感染犬の血清蛋白像を観察したところ、貧血や粘血便の排泄など発症をみた症例は、かなり著しい変動を示し、alb. の減少と、 α_2 、 β -, および γ -glob. の増加が認められた。

一般に鉤虫症においては、その主要症状の一つとして貧血が認められるが、蛋白・糖および脂質代謝の異常をはじめとして、肝臓の器質的、機能的障害をとものうことも知られている^{4,14,25)}。冒頭に述べたように、人における本症の血清蛋白像に関しては多くの報告がある。そして多くの研究者の一致した見解は、alb. の減少と、glob., とくに γ -glob. の増加である。森¹⁷⁾は、alb. の減少が、貧血との間の有意

Table 7. Changes in Concentration of Serum Protein Components in Dogs Experimentally Infected with *Ancylostoma caninum*

Dog No. ^{a)}	Days after infection ^{b)}	Erythro- cytes million/ cmm	Hemo- globin g/dl	Total protein g/dl	Protein component (%)					A/G ratio
					Albumin	Globulin				
						Alpha-1	Alpha-2	Beta	Gamma	
No. 1	0	4.3	11.3	5.6	52.0	12.0	7.5	16.0	12.5	1.09
	4	3.6	8.3	5.4	52.1	12.1	7.1	15.8	12.9	1.09
	14	1.0	1.5	4.4	46.1	9.0	18.0	14.0	13.0	0.85
No. 2	0	3.9	7.4	5.8	44.4	8.3	14.4	25.6	6.8	0.80
	4	3.6	7.0	5.7	40.4	8.0	15.0	26.0	10.6	0.68
	14	3.7	6.7	5.4	37.4	8.0	19.2	25.8	9.6	0.60
	17	3.9	7.1	5.2	40.3	12.4	16.3	21.7	9.3	0.67
	24	3.1	6.2	5.3	32.1	4.7	14.2	33.0	16.0	0.47
	27	3.0	5.9	5.0	32.6	8.0	12.5	28.1	18.8	0.48
No. 3	0	5.9	10.6	8.8	40.0	4.0	6.0	30.5	19.5	0.67
	4	6.1	11.2	8.8	38.3	3.3	5.8	33.3	19.3	0.62
	14	5.6	12.3	9.6	39.4	5.7	5.9	35.0	16.0	0.65
	30	5.7	11.2	9.4	38.5	6.0	6.2	29.0	20.3	0.63
	47	5.9	11.9	9.0	38.6	6.5	6.0	27.0	21.9	0.63

a) No. 1: 30-day-old dog given 200 larvae per os.

No. 2: 40-day-old dog given 200 larvae per os.

No. 3: Adult dog injected subcutaneously with 2,000 larvae.

b) "0" indicates the time just before infection.

の関係から、出血などに基づく体蛋白の亡失と、虫体毒素などによる蛋白代謝の異常を反映したものであり、 γ -glob. の増加は、抗体の増量によると解している。一方、石崎ら^{9,10)}は、鉤虫症患者に認められる著しい alb. 分屑の減少と貧血との間には、別に明らかな関係はなく、これに対して γ -glob. の増加は、虫体数、網状赤血球数あるいは自覚症状の発現と正比例するから、鉤虫ストレスに対する生体の反応を直接表現しているといっている。また、原⁴⁾は、鉤虫感染犬について、高田反応および Gros 反応の陽性や alb. の減少、 α -, β -glob. の増加などを認め、貧血による障害以外に、虫体毒素による肝機能障害の発生を予想している。

著者は、臨床例および人工感染例について観察した結果、幼若犬では、貧血にともなって、alb. 分屑が著減することを認めた。一方、成犬、とくに保有犬では、alb. 分屑の減少と赤血球数との間に明らかな関係はなく、むしろ γ -glob. の増加する傾向を貧血例に認めた。また、同じく成犬を対象に観察した脂質蛋白像および T-ch 量からは、肝機能障害を明白に裏付ける成績は得られなかった。Gros 反応は、感染犬に陽性例が多く認められ、しかも重症例ほど

陽性度の増加を示した。これは glob., とくに γ -glob. の増加と関係があると思われる。このことから、鉤虫感染によって、貧血による障害以外に、肝機能障害をおこしやすい状態にあり、またその発生も当然推測できる。しかし、鉤虫感染犬にみられる血清蛋白像、中でも γ -glob. の増加が、肝障害を示したもののだけとは考えられない。むしろ感染に対する宿主の反応、中でも抵抗の増大を反映したものと考えるのが妥当であろう。

犬鉤虫感染犬のうち、貧血が著明で、粘血便を排泄するなどの発症例において、同時に著明な α_2 -glob. および α_2 -glycoprotein の増加が認められた。これら両者の増加は、症状が急性かつ重篤な症例において、より顕著であった。また、 α_2 -glob. の増加は、犬鉤虫症の重症例のみならず、ジステンパー症候群や肺炎などの急性消耗性疾患、急性中毒などに共通の現象である²⁰⁾。なお、日本住血吸虫人工感染犬でも、その急性期に著しく認められ、ことに重篤致死例に顕著なことは、前報²³⁾に報告したとおりである。

さらに、宮川¹⁶⁾らも認めているように、多数の感染子虫を経口的に投与して、人工感染させた幼若犬は、感染後 4~10 日目に著明な貧血を呈し、はなはだ

しい場合は急激に死の転帰をとった。このような例においては、 α_2 -glob. の著しい増大が認められるが、 γ -glob. は、むしろ減少する傾向を示すものが多い。

一方、一種のストレスとして実施した大量瀉血の後には、従来の所見^{5,18)} に一致して、 α_2 -glob. は初期に著明に増加し、 γ -glob. は前半に減少し、後半に漸増の傾向を示した。したがって、瀉血後に見られた α_2 -glob. の増大は、単に alb. の減少にともなう代償的增加を意味するだけでなく、急激な蛋白亡失に対する生体反応を反映しているものと考えられる。犬鉤虫感染時における動態も、また同意義に解されよう。

臨床例においても、また人工感染例においても、幼若犬ほど症状が重篤であり、 α_2 -glob. が著しく増加した。このことは、幼若犬では、鉤虫感染およびその障害に対する反応が、成犬より顕著なことを示すものといえる。

成犬における血清蛋白像は、著しく個体差がある変動を呈し、鉤虫保有犬はもちろん、発症犬においても、健康非感染犬に比して有意の変動は認められなかった。これには、種々の複雑な因子が介在すると思われるが、一つには、抵抗の増大による宿主の生体防衛力の発現に、個体差があることを示すものと考えられる。

また、“正常”という状態を規定することに非常に困難がある。犬の場合、鉤虫感染は全く普通にみられるから、一般に、その感染をみることなく成犬に達することは、あり得ないといっても、過言ではない。これに加えて、宿主犬の年齢、過去における感染・疾病・障害などの影響、栄養状態や飼養条件の差などによる個体差も、当然推測されるところである。したがって、鉤虫保有犬と健康雑種犬との間に、有意の変動が認められなかったものと思う。

要 約

犬鉤虫感染犬の血清蛋白像を、主として臨床例について観察し、臨床症状・貧血・宿主の年齢および肝機能との関係を検討するとともに、一部の症例について、血清複合蛋白分画の動態を明確にした。さらに、人工感染時ならびに瀉血貧血時における血清蛋白の動態を追究した。

その結果、犬鉤虫症にみられる血清蛋白の動態は、臨床症状との現象的な関係を意味するという範囲では、感染ならびに障害に対する宿主の反応を反映す

ることを認めた。

そして、alb. の減少は、貧血あるいは毒素などによる障害に基づく、宿主の蛋白代謝の異常を意味しており、また、障害や炎症の程度など、宿主の症状と関係がある点では、 α_2 -glob. 分屑の態度が最も規則正しいことを知った。一方、宿主抵抗の増大を知る面では、 γ -glob. の動態に意義があることを、本症の場合においても認めることができた。

終りにのぞんで、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜った大越 伸教授に、衷心より謝意を表します。また、実験遂行上、種々協力して下さった教室員各位に深謝します。

文 献

- 1) 馬場, 永田, 相沢, 沢田 (1956): 寄生虫学雑誌, 5, 226.
- 2) 藤沢 (1957): 寄生虫学雑誌, 6, 535~541.
- 3) GREENE, J. E. and BAILEY, W. S. (1953): Canine Medicine, edited by HOSKINS, H. P., LACROIX, J. V. and MAYER, K., p424, Evanston, Illinois, American Veterinary Publications, Inc..
- 4) 原 (1956): 寄生虫学雑誌, 5, 203.
- 5) 平井 (1958): 生物物理化学, 4, 1~15.
- 6) 池田, 渡辺 (1955): 京都府立医科大学雑誌, 57, 151~156.
- 7) 石原, 原田, 森 (1953): 寄生虫学雑誌, 2, 53.
- 8) 石崎, 佐藤, 久津見, 小林, 安田, 小宮 (1956): 公衆衛生, 20 (6), 34~41.
- 9) 石崎, 久津見, 荻野, 小宮, 高山, 有松, 小野田 (1958): 寄生虫学雑誌, 7, 227.
- 10) 石崎, 久津見, 窪田, 荻野, 小宮, 高山, 有松, 小野田 (1959): 寄生虫学雑誌, 8, 642~648.
- 11) 石塚, 好井, 山中 (1957): 寄生虫学雑誌, 6, 347.
- 12) 岩田, 石塚 (1960): 生物物理化学, 6, 183.
- 13) 衣笠 (1954): 日本血液学会雑誌, 17, 71~80.
- 14) 丸田 (1957): 横浜医学, 8, 103~119.
- 15) 松本, 音田 (1953): 米子医学会雑誌, 4, 1~9.

- 16) 宮川 (1956): 最新寄生虫病学, 蠕虫性疾患 I, 410.
東京, 中外医学社.
- 17) 森 (1958): 寄生虫学雑誌, 6, 185~192.
- 18) 鈴木 (1959): 生物物理化学, 6, 104~118.
- 19) 副島 (1952): 日本内科学会雑誌, 40, 544~546.
- 20) 友田 (1962): 獣医畜産新報, No. 334, 967~973.
- 21) 友田 (1962): 日本獣医学雑誌, 24, 337~348.
- 22) 友田 (1962): 日本獣医師会雑誌, 15, 404~
- 23) 友田 (1963): 日本獣医学雑誌, 25, 67~91.
- 24) 上原 (1950): 岡山医学会雑誌, 62 (4), 194.
- 25) 牛尾, 楠本, 大谷, 田口 (1951): 日本消化機病学会雑誌, 48 (11/12), 20~21.
- 26) 牛尾, 大谷 (1953): 日本消化機病学会雑誌, 50 (4), 14~15.
- 27) 山田, 五十嵐, 柳沢, 矢島, 町田 (1956): 寄生虫学雑誌, 5, 199~200.
- 28) 山崎 (1956): 横浜医学, 7, 131~157.

PAPER ELECTROPHORETIC STUDIES ON SERUM PROTEINS IN DOMESTIC ANIMALS

IV. CLINICAL STUDIES ON SERUM PROTEIN CHANGES IN ANCYLOSTOMIASIS

Isamu TOMODA

Department of Veterinary Internal Medicine, Faculty of Agriculture, University of Tokyo

Chief: Prof. S. OKOSHI

(Received for Publication November 24, 1961)

Changes in serum protein were investigated in dogs infected with *Ancylostoma caninum* by using paper electrophoresis.

Among changes in the serum protein components which occurred as a result of natural and experimental infection, a tendency was observed that albumin decreased and the globulin fractions increased relatively. In severe ancylostomiasis, alteration in the serum protein fractions was strongly in evidence and a marked rise in alpha-2 globulin was especially recognized.

The relations of the serum protein changes to age and severity of anemia were studied. It was observed that the serum protein changes mentioned above were more significant in puppies and young dogs than in adult dogs both in natural and experimental infection. Moreover, the albumin fraction showed a remarkable decrease with progress in anemia.

On the other hand, a remarkable rise was observed in the alpha-2 glycoprotein fraction in severe cases, but no notable changes were found in the lipoprotein fractions.

Gros test revealed an increase of the positive cases in severe ancylostomiasis, meanwhile no remarkable changes were observed in serum total cholesterol values.

Dogs subjected to experimental anemia due to bloodletting exhibited a decrease in the albumin fraction and a marked increase in the alpha-2 globulin in the serum. These changes in the protein fractions occurred immediately after bloodletting.