

## 無蛋白食餌가 마우스에서의 犬鉤蟲 幼蟲移行에 미치는 影響

梨花女子大學校 醫科大學 寄生蟲學教室

閔 弘 基・鄭 慶 淑

Abstract=

### Effect of Protein on the Migration of *Ancylostoma caninum* Larvae in Mice

Hong-Ki Min, M.D. and Kyong-Sook Chung, M.D.

*Department of Parasitology, Ewha Womans University College of Medicine*

Recently, attention became more sharply focused on zoonotic larval nematode infections, particularly infections due to dog hookworm, *Ancylostoma caninum* and dog ascarid, *Toxocara canis*.

In general, it has been known well that malnutrition and a protein free diet resulted in the increased susceptibility and the decreased acquired resistance to parasite. However, there was no report concerning the nutritional condition of the host and infectivity of a certain nematode larva.

In order to elucidate the effect of protein in the diet on the larval migration in the organs and tissues of mice and on the fraction of gamma-globulin related closely with antibody response, an experiment was designed to follow the short-term course of infection of *Ancylostoma caninum* larva in mice fed with a standard diet(group 1), protein-free diet(group 2) and high protein diet (group 3). For the purpose, tissue digestion method using Baermann apparatus for the larval count and Gelman electrophoresis equipment for the measurement of gamma-globulin were applied.

The results obtained from the present study are summarized as follows:

1) The range of average recovery rates of larva throughout the observation was 7~49% in group 1, 11~56% in group 2 and 6~44% in group 3, respectively. Significantly more larvae were detected and the larval migration proceeded more rapidly in group 2.

2) All the levels of total serum protein decreased soon after infection and the patterns continued up to the end of the experiment. It indicated that the

compensatory power of the host was not able to maintain constant protein concentration.

3) The range of gamma-globulin fraction of serum protein after infection revealed 16.3~18.8%, a moderate increase in group 1, 17.5~19.3%, a pronounced increase in group 3, and 13.5~14.2%, a low degree of increase in group 2, respectively. Increase of gamma-globulin in groups 1 and 3 were highly significant statistically to compare with that of group 2.

## 緒 論

動物에 寄生함을 原則으로 하는 線蟲類의 卵子の 經口의 感染이나 幼蟲의 經口的, 經皮的, 經胎盤<sup>12)3)</sup> 또는 經乳房感染<sup>5)3)6)</sup>에 依한 人體에 있어서의 內臟幼蟲移行症<sup>7)8)</sup>은 近年에 이르러 重要な 研究課題로 浮上되었으 며 將次 必히 當面케 될 重要 寄生蟲性疾患으로 여겨 지는 바 이에 關係되는 人獸共通寄生蟲과 宿主와의 相互關係에 關한 研究는 非且 寄生蟲學의 立場에서 單만 아니라 臨床的 및 疫學的見地에 있어 人體寄生蟲에 關한 研究에 못지 않은 매우 큰 意義를 內包한다.

寄生蟲感染은 宿主의 種類, 性 및 年齡과 飼育食餌의 成分 또는 內分泌物質等에 依하여 影響된다. 特히 實驗動物에 있어서의 營養失調는 寄生蟲感染에 對한 抵抗力을 低下시키는 反面 感受性を 높여 宿主의 蟲體 負荷를 增加시킨다<sup>9)</sup>. 더우기 低蛋白食餌는 低蛋白血症의 原因이 되며<sup>10)</sup> 이로 因한  $\gamma$ -globulin 및 抗體產生의 低調<sup>11)12)</sup>는 宿主體內的 移行幼蟲數를 增加시키는 同時 侵害病變을 增大시키나 高蛋白食餌는 反對效果를 示顯한다. 이와 같은 樣相은 宿主 또는 寄生蟲의 種類에 關係없이 類似하게 나타난다<sup>13)14)15)16)17)18)</sup>.

韓國에서의 이를 다룬 過去業績을 概觀하면 寄生蟲의 病原性, 病害作用 또는 宿主腸管内 寄生蟲에 依한 營養物質의 消失等이며 宿主 自體의 營養狀態에 따라 組織內 移行幼蟲이 보여 주는 樣相의 變動이나 血清學的 變化所見과의 關係等에 對한 研究는 殆無하다. 이에 著者等은 犬鉤蟲(*Ancylostoma caninum*)幼蟲으로 感染시킨 마우스에 蛋白含量을 달리한 食餌를 投與하면

서 宿主의 蛋白質 攝取의 多寡가 移行幼蟲數, 移行行動, 總血清蛋白量 및  $\gamma$ -globulin值等에 미치는 影響과 이들 變動間的 相關性を 觀察하고자 本 實驗을 遂行하였다.

## 實驗材料 및 方法

### A. 實驗材料

1. 動物: 飽和食鹽水浮遊法을 利用한 糞便檢査로 寄生蟲 卵자가 檢出되지 않은 平均體重 20.5gm의 雄性 마우스(albino-mouse)를 使用하였다.

2. 飼育食餌: 三立食品 研究室에서 配合 調製한 標準食餌, 無蛋白食餌 및 高蛋白食餌를 使用하였다(Table 1).

3. 感染寄生蟲幼蟲: 濾過紙塗林培養法을 利用하였다. 即 犬鉤蟲에 自然感染된 仔犬으로 부터 犬鉤蟲卵子 含有糞便을 採取, 大型 水槽에 溶어서 1.0mm눈금 漚로 걸러 沈澱시켰다. 이 沈澱物을 濾過紙에 塗抹하여 孵卵器속에서 30°C로 3日間 培養, 孵化시켰다. 孵化幼蟲을 水中에 沈降시켜 다른 硝子容器에 옮긴 後 室溫에 7日間 두었다가 集蟲하여 蟲體를 計數, 感染에 使用하였다.

### B. 實驗方法

1. 實驗群 分類: 觀察目的에 따라 120마리의 마우스를 各各 40마리씩 標準食餌飼育群(第1群, 對照群), 無蛋白食餌飼育群(第2群) 및 高蛋白食餌飼育群(第3群)等 3個群으로 大別하였다.

2. 幼蟲感染: 小口徑의 鐵製導管을 連結시킨 1.0cc의 tuberculin注射器를 使用, 幼蟲含有液 0.5cc(約250

Table 1. Ingredients of the diets(%)

Diets	Protein (Casein)	Starch	Olive oil	Inorganic salt	Cod liver oil	Yeast	Total
Standard	15	70	4	4	2	5	100
Protein free	0	85	4	4	2	5	100
High protein	25	60	4	4	2	5	100

마리)씩 각 마우스에 經口的으로 直接 胃內에 注入하여 感染시켰다.

3. 檢査方法: 相異한 食餌로 4週間 飼育한 後 必要數만큼의 마우스를 感染시켰다. 感染前 24時間에, 그리고 感染後 第2日과 第7日에, 그以後부터는 1週 間隔으로 4週間에 걸쳐 各各 5마리씩 銳利한 가위로 左頸動脈 走行部位를 迅速하게 切斷하여 流出하는 血液을 Wassermann試驗管에 받아 血清蛋白測定에 使用하였고 죽은 마우스는 移行幼蟲數 調査에 使用하였다.

a. 移行幼蟲數 調査: 各 마우스를 剥皮한 後 腦, 肺, 肝 및 胴體別로 떼내어 適當히 다져서 Baermann裝置를 利用, 人工胃液으로 하루 밤 消化處理하여 集蟲하였고 2,500r.p.m.으로 5分間 遠心沈澱하여 殘渣物을 鏡檢, 幼蟲을 計數하였다.

b. 血清蛋白測定: Wassermann試驗管에 받은 血液을 室溫에 4時間 靜置하였다가 3,000r.p.m. 25分間 遠沈하여 血清을 1次 分離하였으며 이를 內徑 3.0mm의 小型試驗管에 옮겨 다시 3,000r.p.m. 5分間 遠沈하여 血清을 再分離, 冷藏庫에 保管, 使用하였다.

總血清蛋白量은 Biuret方法으로 測定하였다.

$\gamma$ -globulin測定에는 Spinoelectrophoresis chamber

(Beckman社製)를 利用하였으며 cellulose polyacetate strip(sepraphore III, Gelman社製)의 一斷에 血清을 spotting하여 300 volt, 2mA下에 30分間 水平電氣泳動하였다. 이 때 sodium barbiturate緩衝溶液(pH 8.6)으로 展開하였으며 泳動한 strip을 Gelman ponceau S로 5分間 染色한 後 5% acetic acid溶液으로 3回 脫色시켰다. 이를 顯微鏡用 slide上에 놓고 無水 methanol로 60秒씩 2回, 그리고 13% acetic acid溶液으로 60秒間 1回 脫水시켜 溫熱器속에서 60°C로 15分間 乾燥시킨 後 densitometer(Helena社製) 525m $\mu$  波長에서 Quick scanner上에 曲線을 얻어 그 濃度를 總血清蛋白量에 對한 百分率로 換算하였다.

### 實驗成績

#### A. 移行幼蟲數 調査成績

觀察期間中 各 群의 總幼蟲檢出率 및 被檢組織別 平均檢出率은 Table 2와 같다. 感染後 第2日의 總幼蟲檢出率은 第1群 31%, 第2群 49% 및 第3群 30%로 나타나 無蛋白食餌飼育群의 境遇 가가 높았으며 特別 肝에서의 13%는 第1 및 3群의 것에 比하여 顯著히 높

Table 2. Distribution of *Ancylostoma caninum* larvae in the tissues of mice; average based on five mice examined 2 days after infection, then weekly for 5 weeks

Age of infection	Group	Avg. % recovered larvae from*					Total larvae recovered
		Brain	Lung	Liver	Carcass	Total	
2 days	1	0	20	7	4	31	75
	2	<1	29	13	6	49	116
	3	0	21	5	4	30	73
1 week	1	2	6	5	36	49	120
	2	2	6	<1	47	56	136
	3	1	11	2	30	44	107
2 weeks	1	<1	2	<1	8	12	23
	2	1	2	1	11	15	32
	3	<1	<1	<1	7	10	20
3 weeks	1	<1	1	<1	4	7	14
	2	2	2	1	6	11	22
	3	<1	<1	<1	3	6	11
4 weeks	1	<1	0	0	43	44	108
	2	<1	1	0	52	54	130
	3	<1	0	0	37	38	92
5 weeks	1	<1	<1	<1	27	30	75
	2	<1	1	0	42	44	105
	3	<1	<1	<1	28	31	72

\*: % recovery rate =  $\frac{\text{Avg. number of larvae recovered}}{250} \times 100$

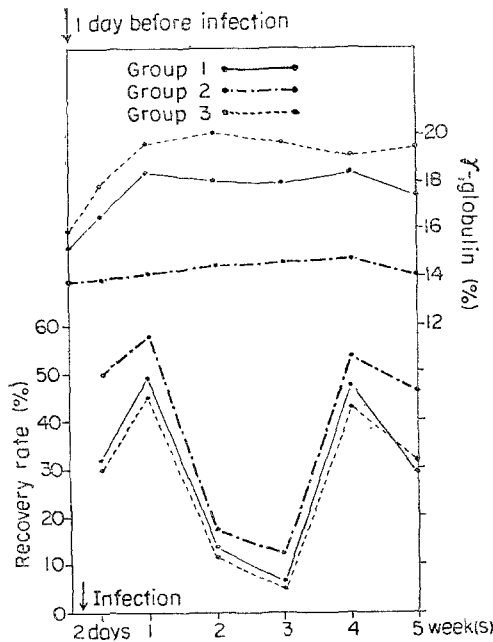


Fig. 1. Recovery rates of *Ancylostoma caninum* larva and values of gamma-globulin from mice in each group throughout the observation.

은 檢出率이었다. 感染後 第1週의 總幼蟲檢出率은 各各 49%, 56% 및 44%로서 亦是 無蛋白食餌飼育群에서 가장 높았으나 肝과 肺에서의 檢出率은 感染初期보다 減少되었으되 다른 2個群의 것에 比하여 낮았다.

第2週의 群別 總幼蟲檢出率은 12%, 15% 및 10%로 激減되었으며 이런 減少는 第3週까지 持續되었다. 第4週에 있어서는 3個群 모두 再增加된 樣相을 보였으며 特히 胴體에 있어 觀察期間中 가장 높은 檢出率을 나타내었다. 各群의 幼蟲檢出率을 檢査日別로 볼 때 多少間의 波狀變動이 있으나 3個群의 檢出率 增減曲線은 相互平行하는 樣相을 보였다(Fig. 1).

無蛋白食餌飼育群에서 檢出한 幼蟲數를 第1群 및 3群과 比較함에 있어 "t"-檢定 結果는 感染後 第2日에  $p < 0.005$ , 第3週  $p < 0.05$ , 第5週  $p < 0.01$ 로서 매우 有意的의 差를 보였다(Table 3).

## B. 血清蛋白 測定成績

### 1. 總血清蛋白量

Table 4에 나타난 바와 같이 感染前 24時間의 總血清蛋白量은 第1群 6.75gm, 第2群 5.98gm 및 第3群 6.75gm으로서 無蛋白食餌飼育群에 있어 顯著히 낮았으며 感染後의 全 觀察期間을 通하여 3個群이 한가지로 感染前보다 多少 減少된 傾向을 나타내었다. 檢査日別로 본 各群別 總血清蛋白量은 感染後 第2日, 第1, 2, 3, 4 및 5週에 있어 第1群은 6.43, 6.25, 6.05, 5.94, 6.21 및 5.37gm을, 第2群은 5.31, 5.32, 5.67, 5.01 및 4.59gm을, 그리고 第3群은 6.50, 6.21, 6.07, 6.17 및 5.76gm을 各各 보였으며 第2群과 第3群에 있어서의 第3週의 血清은 溶血로 因하여 測定 不可能하였다.

### 2. $\gamma$ -globulin值

第1, 2 및 3群에 있어 感染前 24時間의  $\gamma$ -globulin 値는 各各 15.1%, 13.3% 및 15.8%로서 無蛋白食餌

Table 3. "t"-test for the significant difference between the average numbers of *Ancylostoma caninum* larvae in the tissues and organs of mice in groups 1, 2 and 3 at various intervals

Age of infection	Comparison of No. of larvae		Standard deviation (pooled)	"t" value	Significance level
	Group 1 & 3	Group 2			
2 days	*75	vs 116	11.75	5.54	$p < 0.005$
	**73		13.22	5.16	
1 week	*120	vs 136	28.08	1.10	NS
	**107		20.55	2.24	
2 weeks	*23	vs 32	10.21	1.40	NS
	**20		9.38	2.03	
3 weeks	*14	vs 22	4.46	2.73	$p < 0.05$
	**11		6.64	2.63	
4 weeks	*108	vs 130	46.07	6.76	NS
	**92		41.76	1.44	
5 weeks	*75	vs 105	14.00	3.40	$p < 0.01$
	**72		14.87	3.52	

\*: average number of larvae in group 1

\*\* : average number of larvae in group 3

NS : not significant

**Table 4.** Average total serum protein(gm) and gamma-globulin(%) of mice in each group fed with standard, protein free and high protein diets

Age of infection	Group 1		Group 2		Group 3	
	Protein	Gamma-gl.	Protein	Gamma-gl.	Protein	Gamma-gl.
1 day before infection	6.72	15.1	5.98	13.3	6.56	15.8
2 days after infection	6.43	16.3	5.31	13.5	6.50	17.5
1 week	6.25	17.9	5.32	13.7	6.21	19.1
2 weeks	6.05	17.4	5.67	14.1	6.07	19.3
3 weeks	5.94	17.3	—	—	—	—
4 weeks	6.21	18.0	5.01	14.2	6.17	18.9
5 weeks	5.37	17.6	4.59	14.1	5.76	19.2

**Table 5.** "t"-test for the significant differences between values of serum gamma-globulin of mice in groups 1, 2 and 3

Comparisons of group	Gamma-globulin	Standard deviation (pooled)	"t" value	Significance level
1 vs 2	17.4 vs 13.9	0.74	10.94	p<0.005
1 vs 3	17.4 vs 18.7	1.08	2.83	p<0.025

飼育群의境遇 가장 낮았다. 第1群과 3群에서의感染後 第2日 및 第1週의  $\gamma$ -globulin値는 16.3%, 17.9% 및 17.5%, 19.1%로 顯著한增加를, 그리고 無蛋白食餌飼育群에서는 13.5%, 13.7%의 매우 低調한增加를 各各 보인 後 第5週까지 隔差없이 持續되었다. 全觀察期間을 通하여 第1群은 16.3~18.0%範圍의  $\gamma$ -globulin値를 보여 感染前의 것에 比하여 7.9~19.9%의 上昇率을, 第3群은 17.5~19.3%範圍를 보여 10.8~22.2%의 높은 上昇率을 各各 보였으나 無蛋白食餌飼育群에 있어서는 13.5~14.2%의 範圍를 나타내어 不過 2.3~6.8%範圍의 至極히 低調한 上昇率을 보였을 뿐이다.

蛋白食餌와 無蛋白食餌의  $\gamma$ -globulin値 上昇에 미치는 影響에 關한 "t"檢定 結果 第1群 對 2群間은 p<0.005, 第1群 對 3群間은 p<0.025를 各各 보여 統計學的으로 매우 有意하였다.

### 考 察

榮養缺乏食餌로 飼育하면서 *Nippostrongylus muris* 를 感染시킨 白鼠에서의 蟲體 回收率이 對照群의 것에 比하여 有意하게 增加되고<sup>13)</sup> 實驗動物에의 低蛋白食餌의 投與는 獲得抵抗力의 顯著한 減退와 함께 感染蟲體數의 增加를 招來하며<sup>14)</sup> 受胎期에 있어서의 營養缺乏은 胎內感染의 頻度 및 轉移蟲體數를 높인다<sup>9)</sup>. 이와 反對로 高蛋白食餌는 白鼠의 發育成長을 促進시키나 感染蟲體 自體의 發育成長은 오히려 抑制시키는 同時 宿主體內의 蟲體負荷數를 減少시킨다<sup>15)</sup>.

本 成績에 있어 3個群의 檢査期日別 幼蟲檢出率은 全觀察期間을 通하여 無蛋白食餌飼育群은 11~56%範圍로서 第1群(7~49%) 및 第3群(6~44%)의 것보다 높게 持續되었다. 無蛋白食餌가 發顯한 마우스體內에서의 大鈎蟲幼蟲의 移行數 增加 効果는 "t"檢定 結果 有意하였다.

無蛋白食餌飼育群의 被檢組織別 幼蟲檢出率을 檢査期日別로 볼 때 感染初期인 感染後 第2日에는 肝과 肺에서, 그리고 第1週 부터는 胴體에서 蛋白食餌飼育群의 것에 比하여 顯著히 또는 比較的 높게 나타났다. 이런 樣相은 無蛋白食餌가 感染初期에 보다 多數의 幼蟲으로 하여금 보다 迅速하게 肝과 肺로 移行集結케 하고 보다 빨리 胴體側으로 移行케하며 보다 長期間 高率을 維持하게 하는 與件을 體內에 造成시킴으로써 나타난 것이라 思料된다.

이러한 傾向은 低蛋白食餌로 飼育된 *Nippostrongylus muris* 또는 *N. brasiliensis* 感染白鼠에서도 觀察되었던 바 對照群 및 高蛋白食餌로 飼育된 群과 比較하여 보다 많은 數의 幼蟲이 肺와 小腸에서 檢出된 成績을

經驗한 Clarke는 感染初期에는 幼蟲의 移行이 보다 빠르게 이루어지며 組織內 移行이 보다 長期間 持續되는데 이런 現象은 宿主나 寄生蟲의 種類에 關係없이 類似하게 示顯된다고 하였다.<sup>14)16)</sup> 長期間의 低蛋白食餌 投與는 白鼠의 骨髓, 肝 및 脾臟等 網狀內皮系 臟器組織을 萎縮시키고 淋巴球 및 白血球數를 減少시켜 終局에는 感染初期에 있어 寄生蟲에 對한 細胞反應阻害와 防禦力의 弱화를 招來한다는 Asirvadham<sup>16)</sup>의 成績이 그 發顯機轉의 一面을 解明해 준다.

Dalin<sup>19)</sup>은 家兔에게 蛔蟲을 感染시키면 2~14日 사이에 總血清蛋白量이 減少되었다 하였고 崔<sup>11)</sup>는 白鼠를 低蛋白食餌로 飼育하면서 原蟲인 痢疾아메바(*Entamoeba histolytica*)를 感染시키던 對照群에 比하여 總血清蛋白量은 顯著히 減少되고 感染率은 增加되며 또 腸壁損傷度가 增大된다고 報告하였다.

本 成績에 있어 3個群 모두가 感染後 時日의 經過에 따라 總血清蛋白量의 明白한 減少를 보였는데 이는 感染幼蟲으로 부터의 毒素遊離, 幼蟲侵入에 依한 腸壁損傷과 吸收機能의 障礙, 幼蟲의 物理的 組織破壞作用 및 蛋白溶解作用等이 複合的으로 關與되리나 思料되나  $\gamma$ -globulin을 除外한 血清蛋白의 合成이 肝에서 이루어진다는 事實<sup>20)</sup>과 腸內 및 臟器組織內 寄生蟲 感染은 여러 程度의 肝機能低下를 招來하여 血清蛋白量을 減少시킨다는 Rossan의 見解를 함께 考慮할 때 本 成績에 있어 無蛋白食餌飼育群에서의 總血清蛋白量의 顯著한 減少는 感染初期의 多數幼蟲의 肝內侵入에 起因된 肝機能阻害 때문이며 그 減少를 補償하고 維持할만한 能力이 喪失된데 보다 큰 理由가 있다고 생각된다.

一般的으로 健康한 實驗動物에 寄生蟲이 感染되면  $\gamma$ -globulin의 上昇이 誘發되는데 標準食餌로 飼育한 動物에 蛔蟲 또는 鉤蟲을 感染시키면 血清蛋白分劃像의 主變動은  $\gamma$ -globulin의 增加이고  $\gamma$ -globulin은 抗體와 量的으로 比例하는 傾向을 보이니,<sup>22)</sup> 低蛋白食餌로 飼育하는 白鼠를 痢疾아메바로 接種하면  $\gamma$ -globulin의 上昇程度는 至極히 低調하다<sup>11)</sup>.

Fig. 1 및 Table 4에서와 같이 蛋白食餌로 飼育된 第1 및 3群에서 感染後에 보인  $\gamma$ -globulin值의 높고 낮음에는 多少間의 差가 있으나 大體로 感染前의 數值에 比하여 顯著한 增加를 보인 反面 無蛋白食餌飼育群에서는 至極히 低調한 上昇을 보였을 뿐이다. Kagan 및 Goodchild<sup>23)</sup>는 適切한 蛋白食餌로 飼育된 宿主에서는  $\gamma$ -globulin值가 有意하게 增加되며 抵抗力이 強해지는데 이는 宿主에서의 抗體產生이 補強되었음을 意味한다고 하였다.  $\gamma$ -globulin分劃에는 여러가지 抗體가 舍有되어 있으며 이로 말미암아 免疫이 形成된다<sup>24)</sup>. 따라서 한 個體에 있어서의 免疫力은  $\gamma$ -globulin值로 評價할 수 있고  $\gamma$ -globulin產生은 아미노酸 攝取

에 依存된다는 事實<sup>25)</sup>과 本 實驗에서 飼育食餌의 蛋白含有與否 및 多寡差에 따른  $\gamma$ -globulin值 變動을 “ $\gamma$ ” 檢密한 結果 매우 有意하게 나타난 成績으로 미루어 볼 때 蛋白含有與否와 多寡는 蛋白質의 質과 함께  $\gamma$ -globulin合成 및 抗體產生에 있어 必須不可缺한 要素로서 至極히 重要な 意義를 內包하고 있음을 쉽게 理解할 수 있다.

*N. brasiliensis* 感染白鼠 및 家兔에서의 抗體는 大體로 感染後 3週를 前後해서 檢出되나 低蛋白食餌로 飼育할 境遇에는 훨씬 낮고 낮게 나타나고<sup>12)</sup> 犬蛔蟲感染 家兔에서는 感染後 10日 前後에 檢出되며 60日 以上 持續된다<sup>26)</sup>. 그리고 犬鉤蟲感染마우스에서는 犬蛔蟲感染마우스에서와 비슷하여 感染後 第1 및 2週 사이에 檢出된다<sup>27)</sup>.

本 實驗에 있어 感染後 抗體의 檢出實驗은 遂行치 못하였으나 3個群이 한가지로 感染後 第1週에 있어 最高의 幼蟲檢出率과 거의 最高에 達한  $\gamma$ -globulin值를 보였다가 第2週 부터 幼蟲檢出率이 激減된 成績을 考慮할 때 이 境遇에 있어서의  $\gamma$ -globulin과 關係되는 抗體產生은 大體로 第1週 前後에 비롯되는 듯하다. 第1週 以後의 幼蟲檢出率의 減少는 使用動物 및 幼蟲의 生物學的 種屬特異性 乃至는 實驗方法等<sup>6)23)29)30)</sup>에도 理由가 있겠지만 感染 早期에 產生된 抗體에 依한 一部 幼蟲의 排出, 死滅 또는 非動化等에 起因된 것이 推定된다. 또한 長期間의 無蛋白食餌飼育은 低蛋白血症을 招來하며 이는 一種의 stress效果를 誘發하여 宿主內 corticosteroid分泌를 亢進케하는 바<sup>10)</sup> cortisone은 幼蟲의 移行에 有利한 環境을 造成하여 臟器組織內의 蟲體負荷數가 顯著히 增加된다<sup>31)</sup>. 따라서 이 境遇에 있어서도 無蛋白食餌飼育群에서는  $\gamma$ -globulin產生 低調과 함께 stress效果도 關與되어 보다 많은 數의 幼蟲移행을 可能케 한 것이라 생각된다.

全 觀察期間을 通하여 3個群 모두에 있어 總血清蛋白量은 漸減傾向을 보였으나  $\gamma$ -globulin值는 幼蟲檢出率의 增減에 關係없이 感染前보다 높게 持續되었다. 無蛋白食餌는 非好適宿主인 마우스에 있어서의 犬鉤蟲 幼蟲 感染에 對한 抵抗力을 低下시키는 反面 感受性を 높였고  $\gamma$ -globulin產生에 障礙를 誘發시켜 宿主-寄生蟲相互關係에 看過할 수 없는 影響을 미치고 있음이 明白하다.

## 結 論

蛋白質 攝取가 犬鉤蟲의 幼蟲移行에 미치는 影響을 觀察할 目的으로 蛋白質의 含量을 달리 配合한 標準食餌, 無蛋白食餌 및 高蛋白食餌를 마우스에 投與하면서 各 群에 있어서의 幼蟲檢出率 및 移行樣相의 變動과

總血清蛋白量 및  $\gamma$ -globulin值의變動, 그리고 이들 相互間的 聯關性 追究을 爲한 一連의 實驗을 遂行하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 標準食餌, 無蛋白食餌 및 高蛋白食餌飼育群에 있어서의 檢査期日別 平均幼蟲檢出率 範圍는 各各 7~49%, 11~56% 및 6~44%로서 無蛋白食餌飼育群에서 가장 높게 나타났고 "t"檢定結果에 있어서도 無蛋白食餌飼育群에 있어서의 檢出幼蟲數의 增加는 有意하였다.

2. 全 觀察期間을 통한 幼蟲檢出率의 增減成續에 있어 無蛋白食餌飼育群에서는 蛋白食餌飼育群의 것에 비하여 보다 높은 率의 幼蟲이 보다 빠른 速度로 組織內 移行이 이루어지고 또한 長期間 持續된 樣相을 보였다.

3. 總血清蛋白量은 3個群 모두에 있어 感染後 多少 減少되었으며 特히 無蛋白食餌飼育群의 境遇 感染前의 5.89gm%로 부터 4.59gm%까지 減少됨으로써 가장 큰 變動을 보였다.

4. 檢査期日別  $\gamma$ -globulin值는 標準食餌飼育群이 16.3~18.0% 範圍로 比較的 增加를, 無蛋白食餌飼育群이 13.5~14.2%範圍로 至極히 低調한 增加를, 그리고 高蛋白食餌飼育群이 17.5~19.3%範圍로 顯著한 增加를 各各 보였다.

5. 感染後의  $\gamma$ -globulin值 增加 樣相은 幼蟲檢出率의 增減變動과 關係없이 持續되었고 無蛋白食餌의 投與와  $\gamma$ -globulin值 變動間에는 "t"檢定에 있어 매우 有意하였다.

#### 參 考 文 獻

- 1) Foster, A.O.: Prenatal infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. J. Parasit., 19: 112~118, 1932.
- 2) Yutuc, L.M.: Prenatal infection of dogs with ascarids, *Toxocara canis* and hookworm, *Ancylostoma caninum*. J. Parasit., 35: 358~360, 1949.
- 3) 閔弘基: 마우스에 있어서의 犬蛔蟲幼蟲의 胎內感染에 關한 實驗의 研究. 연세의대 논문집, 7(2): 73: 89, 1974.
- 4) Stone, W.M. and Girardeau, M.H.: *Ancylostoma caninum* larvae present in the colostrum of a bitch. Vet. Rec., 79: 773~774, 1966.
- 5) Stone, W.M. and Peckham, J. C.: Infectivity of *Ancylostoma caninum* larvae from canine milk. A. J. Vet. Res., 31: 1693~1694, 1970.
- 6) Min, H.K. Comparative observations on the

- intramammary migration of *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum* larvae in experimentally infected mice. Yonsei Reports on Tropical Medicine, 99: 125~132, 1976.
- 7) Beaver, P.: Parasitological review; migrans. Exp. Parasit., 5: 587~621, 1956.
- 8) 閔弘基: 臟器幼蟲迷入症. 대한의학협회지, 19(5): 383~387, 1976.
- 9) Gordon, M.McL.: Nutrition and helminthosis in sheep. Proceedings of the Australian Society for Animal Production, 3: 93~104, 1960.
- 10) Coker, C.M.: Effects of cortisone on *Trichinella spiralis* infections in non-immunized mice. J. Parasit., 41: 498~504, 1955.
- 11) 崔吉俊: 低蛋白狀態가 *Entamoeba histolytica* 感染에 미치는 影響에 關한 研究. 연세의대 논문집, 2(1): 107~119, 1969.
- 12) Sulzer, A.J.: A serological study of rats and rabbits exposed to *Nippostrongylus brasiliensis*(Travassas, 1914). Diss. Abstr., 24: 3938~3939, 1964.
- 13) Chandler, A.C.: Experiments on resistance of rats to superinfection with nematode *Nippostrongylus muris*. Am. J. Hyg., 16: 750~782, 1932.
- 14) Donaldson, A.W. and Otto, G.F.: Effects of protein deficient diets on immunity to a nematode(*Nippostrongylus muris*) infection. Am. J. Hyg., 44: 384~400, 1946.
- 15) Miyasaka, K.: Infection experiment of *Nippostrongylus muris* in the rats fed with a preparation of the pupa of silkworm. Keio Igaku, 21: 1365~1375, 1941.
- 16) Asirvatham, M.: The bone marrow and its leukocytic response in protein deficiency. J. Infect. Dis., 83: 100~107, 1948.
- 17) Taylor, D.J., Greenberg, J. and Josephson, E.S.: The effect of two different diets on experimental amoebiasis in the guinea pig and in the rats. J. Am. Trop. Med. and Hyg., 1: 559~566, 1952.
- 18) Clarke, K.R.: The effect of a low protein diet and a glucose and filter paper diet on the course of infection of *Nippostrongylus brasiliensis*. Parasitology, 58: 325~339, 1968.
- 19) Dalin, M.V.: The behavior of the total protein content of the blood serum in experi-

- mental ascariasis. Acta, Vet. Hung., 12 : 455~462, 1962.
- 20) Miller, L.L. and Bale, W.F.: Synthesis of all plasma protein fractions except gamma globulins by the liver. J. Exp. Med., 99 : 125~132, 1954.
- 21) Rossan, R.N.: Serum proteins of animals infected with *Leishmania donovani* with special reference to electrophoretic patterns. Exp. Parasit., 9 : 302~333, 1960.
- 22) 嚴英燮 : 회충 및 구충의 감염이 숙주의 혈청단백 분획상에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 연세 의대 논문집, 1(1) : 82~86, 1968.
- 23) Kagan, I. G. and Goodchild, C.G.: Paper electrophoresis of sera from man and experimental animals infected with helminths. J. Parasit., 47 : 373~377, 1961.
- 24) Kabat, E.A. and Mager, M.M.: Experimental immunochemistry, 2nd ed. rev., pp. 149. Springfield, Illinois, U.S.A., Charles C. Thomas, 1961.
- 25) Wissler, R.W., Woolridge, R.L. and Steffee, C.H.: Influence of amino acid feeding upon antibody production in protein depleted rats. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 62 : 199~203, 1946.
- 26) Fernando, S.T.: Immunological response of rabbits to *Toxocara canis* infection. J. Parasit., 58 : 91~103, 1968.
- 27) Mitchell, T.R.: Detection of *Toxocara canis* antibodies with the fluorescent antibody technique. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 117 : 267~270, 1964.
- 28) Oshima, T.: Standardization of techniques for infecting mice with *Toxocara canis* and observation on the normal migration routes of the larvae. J. Parasit., 47 : 652~656, 1961.
- 29) Oshima, T.: Influence of pregnancy and lactation on migration of the larvae of *Toxocara canis* in mice. J. Parasit., 47 : 657~660, 1961.
- 30) Lee, K.T., Little, M.D. and Beaver, P.: Intracellular(muscle fibre) habitat of *Ancylostoma caninum* in some mammalian hosts. J. Parasit., 64(4) : 589~598, 1975.
- 31) 閔弘基 : Mouse에 있어서의 犬蛔蟲幼蟲의 胎內感染에 對한 Cortisone의 影響. 韓國生活科學研究院論叢, 13 : 127~136, 1974.