

鉤虫症の病理組織学的研究

(1) 犬鉤虫の栄養物摂取と咬着部の組織学的変化

菊池 滋 菅沼 洋達 本田 信二
平林 春雄 市原 靖

横浜市立大学医学部寄生虫病学教室 (教授 松崎義周)

(昭和 37 年 6 月 25 日受領)

緒 言

鉤虫の病害を正しく究めるには各方面よりの慎重なる研究が必要である。宿主の腸管内における寄生状態をよく観察し、これによつて起る各臓器の変化を究め、更に外に現れるこの方面の症状を追及して、初めて鉤虫の病害を知るものといえる。著者らはその病理組織学的研究の一部をなす、鉤虫の寄生状態、栄養物摂取状況、咬着による宿主腸管の組織学的変化を追求し、興味ある知見をえたので報告する。

研究材料並びに方法

研究に用いた犬は人工感染犬 15 頭 (生後 3~6 カ月、仔虫約 500~700 隻経口投与) および自然感染犬 8 頭 (仔犬 3, 成犬 5 頭) である。

鉤虫の生態観察は感染犬を固定し、ラボナル麻酔の下に速かに開腹し、小腸の中央部を腹腔外に引き出して 5~15 cm を切開し、腸壁に寄生している生存せる虫体の状態を観察した。更に分離した發育良好な成虫 80 隻を 10% のホルマリンに固定し、ツェルロイゲン、パラフィン包埋をなし、連続切片をつくり、一つはヘマトキシリン・エオジン重複染色およびアザン染色により体組織を、他はベルリン青法により鉄反応の有無を検した。一方第 4 期後期仔虫の鉄反応をも試みてみた。鉤虫寄生犬の腸組織検査は虫体咬着のまま、ホルマリンに固定し、ヘマトキシリン・エオジン染色をなした。

虫体の組織穿入深度は、虫体の咬着せるままのものを直ちにホルマリン水に 5~10 分間固定して測定した。

研究成績

A. 鉤虫の寄生状況と栄養摂取状態

1) 腸管内寄生生態および部位

本虫は腸壁に咬着し、皺襞内に筈入するものが多く、時に腸壁より離脱して、粘液内を蛇行するものがあり、環境に応じて生活している。虫体は伸縮自在にして、前

部部を伸張して恰もみみずのごとき動作をもつて匍行する。

腸管内における犬鉤虫の寄生部位を知るため、8 頭の自然感染犬について、十二指腸、空腸、回腸に分け、空腸は更に 5 部分に分けて寄生状況を調べた。成績は第 1 表に表示した。

第 1 表 自然感染犬に於ける鉤虫の寄生部位

寄生部位	十二指腸		空腸		回腸		計	
	1	2	3	4	5	6		7
寄生虫数	5	69	474	576	372	136	93	1725
%	0.2	4	27.5	33.1	22	7.8	5.4	

寄生数は空腸中央部よりやや上部にわたりすなわち第 4 部に最も多く 576 隻 (33%)、第 3 部 474 隻 (27%)、次で第 5 部 372 隻 (22%) であり、他部は少なかつた。然し第 3 部に多かつた例も認めた。

大腸部では自然感染にて急死せる仔犬 2 頭の盲腸に、1 例は 5 隻、1 例は 8 隻また成犬 1 例の結腸に 1 隻を認めた。いずれも深く咬着していた。人工感染犬においては 6 例の大腸内に寄生を認めた。殊に盲腸には 5~23 隻寄生しており、出血、糜爛、浮腫を呈していた。結腸部は 1~3 隻であつた。

寄生鉤虫の雌雄比は第 2 表に表示したごとく雌虫は雄

第 2 表 犬鉤虫寄生数と雌雄比

番号	検査寄生虫数	♂	♀	比率 (♂ : ♀)
No. 1	476	190 (40%)	286 (60%)	1 : 1.5
No. 2	228	89 (39%)	139 (61%)	1 : 1.4
No. 3	61	21 (34%)	40 (66%)	1 : 1.9
No. 4	24	9 (28%)	15 (62%)	1 : 1.7
計	789	309 (39%)	480 (61%)	1 : 1.6

虫よりもその数は常に多く、両者の比較は区々であつたが、平均雄虫1に対して雌虫1.6の成績をえた。

2) 鉤虫の組織穿入態度

鉤虫は環境に応じてあるいは腸管内において這行しあるいは腸壁に穿入している。穿入性は彼らの天性と覚しく、試みに虫体を腸内容物と共に温湯水(37~38°C)に浸漬する時は、競つて食片あるいは粘液塊内に頭部を穿入せんとする。

腸壁内穿入状態を見るに、まず後体部を起点として、頭部を左右に活潑に動かしながら穿入場所を探索し、口嚢を宿主の腸壁絨毛中に差込む。次いで後体部を折り曲げ前体部を左右に動かしながら、波動的に穿入を開始する。この際雌虫では交接嚢が、雌虫では尾端が推進的に働く。次で歯をもつて組織を破り、穿入する。組織内に穿入せる鉤虫は頭部を鉤状に曲げて、咬着し、容易に分離し難い。

虫体の組織穿入の深さを人工感染および自然感染犬について測定した結果を第3表に示す。

第3表 鉤虫腸壁穿入の深さ

感染犬数	例	鉤虫腸壁穿入の深さ			虫体数	摘 要
		表層 (0.5 mm)	中層 (1.0 mm)	深層 (1mm 以上)		
人工 感染犬	5	♂ 24	♂ 4	♂ 0	♂ 28	感染後30~35 日経過
		♀ 11	♀ 8	♀ 3	♀ 22	
		計 35	計 12	計 3	計 50	
自然 感染犬	8	♂ 13	♂ 6	♂ 1	♂ 20	自然感染犬は 6ヵ月~12ヵ 月以上の成犬
		♀ 5	♀ 15	♀ 10	♀ 30	
		計 18	計 21	計 11	計 50	

表示したごとく、人工感染犬では鉤虫50隻中、表層(0.5 mm)のものが35隻、中層(1 mm)のものが12隻、深層(1.5 mm)が3隻であり表層のものが多くみられた。

自然感染犬では鉤虫50隻中、中層(1 mm)のものが最も多く21隻、次で表層(0.5 mm)のもの18隻、深層(1.5 mm)のもの11隻見られ、虫体の腸壁穿入程度は人工感染犬より深かつた。恐らく発育日時々虫体数の相違によるものと思ふ。興味あることは中層から深層の粘膜筋層および粘膜下組織に達した虫体は雌虫に多く雄虫が極めて少なかつたことである。雌虫は主として表層(0.5 mm)の深さに咬着していた。

自然感染犬においては虫体が、粘膜下組織に達しているものが多く見られ、虫体の全部埋没した例には遭遇し

なかつた。

鉤虫が粘膜下組織に埋没した例は極めて稀で、人鉤虫において Bilharz(1853), Grsisinger(1954), Grassiらは粘膜下層の出血せる腔洞内に虫体をみたすと述べ、弘中(1908)は回腸粘膜下に成虫が埋没し、膿瘍形成を報告し、江口(1951)も同様な例を報告している。

3) 交接状態

交接せる虫体が比較的多く見られ、特に自然感染の1例においては寄生虫数17隻中8隻が交接していた。

交接状態は雌虫が常に粘膜組織内に咬着し、これに雄虫が交接していた。感染後日の浅いものでは粘膜表層および皺襞表面で交接せるものが多く、古いものでは雌虫が自己の体を半ば組織内に埋没して交接しているものが見られた。交接中の状態は雄虫が雌虫にからめるもの、あるいは左右に分岐せるもの、あるいは陰門の周囲に体をまきつけるものなどがあり、1隻の雌虫に2隻の雄虫が交接せるものすらみられた。交接中は居所を交換することは殆んど見られなかつたが、少数は粘膜上を交接したまま匍行するものがあつた。

4) 鉤虫の栄養物

鉤虫が宿主体内で如何なる物質を摂取しているかについては従来色々の報告がある。宿主の腸壁を摂取するものに Looss(1905), Ashford(1910), Hoeppli(1930), 宮川(1938), 山田・井上(1934)らがあり、同時に血漿、リンバなども栄養として摂取しているものに山田・井上があり、あるいは虫体は非選択的にあらゆるものを嚥下して、消化すると考えているものに Looss がある。

赤血球、血漿リンバおよび乳糜を摂取するとするものに Lane(1928)がある。Perroneico, Grassi, Leichtensteru(1886), 西(1933)らは鉤虫は吸血するが、再び肛門より排出し、血球は栄養とならず、血漿が主なる栄養分となし、Wells(1931)は腸管粘膜に咬着している犬鉤虫の吸血状態を観察し、血液は変化を受けずそのまま排泄され、また粘膜小片も肛門より排泄され、簡単に拡散しうる物質が利用されるに過ぎないであろうと報告している。江口(1951)は組織片や血液の大部分は排泄されて、一部は消化管内に残つたものが消化されてしまうものと解するといつている。

鉤虫は宿主の腸壁内深く潜入し、腸粘膜を摂取し、同時に血液を吸引するが、従来血球は変化せず、そのまま腸管より排泄されるものと信ずるものが多かつた。著者らは腸管に咬着せるものあるいは分離した多数の虫体について観察せる結果、明に血液を栄養として摂取せる像

に接したので報告する、

摂取された血液は消化管内の到る所に見られ、赤血球、白血球およびリンパ球などが単独に存在することもあつたが、また他の内容物と混在することもあつた。

赤血球は口囊および食道内にも見られたが、多くは腸管内に存在していた。腸管内赤血球の形態を見るに原形を保っているもの、大小不同のもの、あるいは水分を失ない細胞膜は凹凸不正、また鋸歯状となれるものなどがあつた。赤血球の着色状況には陰影形成を見るもの、あるいは破壊しているものなど、種々の変性像が見られた。血球の変性は虫体腸管が中部より下部にわたつて最もはなはだしく見られたが、上部においても変性を呈するものが見られた。殊に腸組織と混在しているものは崩壊の度が著しかつた。

白血球およびリンパ球も腸管の種々の部に見られ形態は正常を保っているもの、若しく変性を呈するものなどが認められた。

著者は上述のごとく虫体消化管内において赤血球の崩壊を認めたので、崩壊せる血球は恐らく吸収され、腸壁細胞に移行するものならんと想像し、これを立証せんがために自然感染犬および人工感染犬の鉤虫連続切片をつくり、ベルリン青反応を行なつて検した。その結果多数の虫体の腸壁内に鉄色素の沈着を確認した。これにより腸管内にて消化された赤血球より、ヘモグロビンが生じ、これが吸収されてヘモジデリンが産生されたものと思ふ。

鉄色素顆粒は腸管壁の全部または部分的に見られ、概して中部より下部にわたつて多量に沈着していたが、上部にも可成濃厚に見られる場合もあつた。

更に感染後3日目の第4期の仔虫が赤血球を栄養物として摂取しているか否かを知らんとして多数例について鉄反応を行なつたが、仔虫体の何れの部にも鉄色素顆粒の沈着を証明することができなかつた。第4期においては赤血球の吸収を行わざるものと思われる。

5) 鉤虫消化管内における宿主の腸粘膜の変化

虫体の食道内に宿主腸組織を見たものは50隻中僅か8例であつたが、腸管内には殆んど全例に多量の宿主の腸組織片が存在していた。鉤虫消化管内の宿主の腸粘膜は口囊より食道、食糜腸に入り、徐々に消化し、変化して、やがて肛門より排泄されてゆく状態が明かに観察された。その変化の過程を記すと次のごとくなる。

口囊内には完全なる宿主の腸粘膜組織をみることは殆んどなく、多くは変性、壊死に陥り顆粒状あるいは液化

状に壊死片が集合あるいは散在している。特に粘膜上皮細胞は最も早く溶解が見られた。Hoeppli (1930) は組織切片により、虫体口囊内の宿主組織は、虫体前部に存在する腺の排泄物により消化されると注目すべき見解を述べているが、腸組織は口囊内に分泌される頭腺分泌液により、消化溶解され、漸次腸管内に運ばれる。食糜腸管に見られる粘膜組織は未だ組織構造を示すもの、顆粒状壊死片と核などを混づるものなどがあり、腸管中部より下部においては液化または液化せんとする壊死組織が見られる。これらの頽廃した腸粘膜は虫体腸管内の所々に赤血球と混ざるあるいは単独に存在する。液化せる内容物は虫体腸壁に刷毛状に発生せる絨毛に点々として附着している。血液、組織片などは栄養物としてここより吸収されるものと考えられる。

直腸部にあるものは主として顆粒状の頽廃物および線維様物質のみであることは、本虫の消化吸収作用の旺盛なことを示すものといえる。特に虫体の腸管上皮細胞には鉄反応陰性の黄褐色顆粒が見られ、その量は個体的に差があるも、一般には上部には多量に存在していた。その意義に関しては現在不明ではあるが、消化吸収に何等かの関係を存するもののごとくに思考された。

B. 鉤虫咬着部における腸壁の変化

1914年 Looss は腸の組織学的変化につき、出血、咬着部の粘膜壊死、腸腺の消失およびエオジン細胞の浸潤を起せるに過ぎないといひ、Rotter (1931) は人鉤虫による腸管変化に関し詳細な研究を発表し、出血と出血後にくる変化および慢性炎症変化の二つを重要視した。然して腸腺の消失、粘膜の萎縮、粘膜下層の肥厚、硬化による淋巴流通の阻害は腸の吸収および排泄を困難ならしめ、本病に見る貧血および消耗の原因であると報告した。

山田・井上 (1951) は犬鉤虫の組織学的変化について出血、組織欠損の機械的に発生するものと、咬着部附近の腺の萎縮および細胞浸潤などは毒素の作用によるものと報告している。江口 (1951) は咬着周囲の腺上皮の退行変性、壊死、液化、上皮剝脱、出血、細胞浸潤などが見られ、やや古い変化では咬着部の周囲組織は萎縮し、腸腺の消失、円形細胞および好酸球の浸潤、更に古いところでは組織は癆瘵化、粘膜下組織は肥厚、硬化すると述べている。岩田 (1958) は犬鉤虫の寄生状況を観察し、その小腸の組織学的所見を追求し、出血、上皮の剝離、粘膜下層の線維芽細胞の増生、浮腫線維索性壊死、血栓、血管新生、好酸球、単球、好中球の浸潤を認め、アレルギー性炎を推定している。原田 (1959) は犬、狸の鉤虫寄生

腸管の様相につき、咬着部の周辺には出血、漿液の浸出、好中球、好酸球、リンパ球、組織球、形質細胞の浸潤などを認め、粘膜筋板、粘膜下組織のはなはだしい場合は内輪走筋にまで及んだ。また結合繊維、好銀線維の断裂、消失を見たものがあつたことを報告している。

1) 腸の肉眼的所見

病変は主として空腸上部より下部にわたつて見られた。虫体多数寄生の場合に広く、カタルがあり、粘膜は充血、腫脹し、高度の出血、浮腫が見られた。淋巴濾胞は腫脹して紅暈を呈し、粘膜は糜爛し、大小の潰瘍、時に壊死を来し、厚い粘液に覆われていた。回盲部（大腸移行部）に虫体が咬着し、出血、小潰瘍の認められたものもあつた。病変部の腸壁は肥厚し、管腔の狭窄を起しているものもあつた。腸管は劇しい出血のため蒼白となり、腸内容物は暗黒色（タール状）を呈しているの、漿膜下より明かにこれを透視しえられた。

感染新しく、虫体の尚幼弱な時は、表層に咬着し、且つ咬着位置をしばしば変換するので粘膜の糜爛も浅く、多数の浅い咬着痕を残す。吸血後虫体は血液を肛門より排出するので、これと粘液とが混じり、粘膜表面は恰も赤色寒天状に被われている。感染後やや経過したものでは虫体が吸血のため鮮紅色を呈すものは比較的少く、雌雄の中雌虫の方が吸血するものが多かつた。古い感染のものは虫体は深く咬着し、かつ多量に吸血しているものが多く、したがつて虫体は鮮紅色或は暗褐色を呈した。然し腸管内の出血は軽度にして時に見失なうことがある。

腸壁の諸処に新旧種々な粟粒大の咬傷痕が認められ、中には帽鍼頭大に達するものもあつた。咬傷口は陥没し、周囲は発赤腫脹していた。咬着虫体の離脱間もないものは血液の漏出が認められ、また中心に出血点が見られた。古く経過したものは、白色の咬傷痕のみを残し、咬傷痕の数は虫体数よりも遙かに多い。

2) 腸の組織学的所見

虫体咬着による病変は腸粘膜中層より深層部に強く出現し、虫体は頭部を皺襞の間に挿入し、粘膜上皮、粘膜固有層または粘膜筋層の一部を口嚢内に強く吸引し、ために周辺の粘膜層は一方に牽引されてその配列を乱し、粘膜筋層部では走行の乱れを生じ、一部は断裂し、虫体の吸引力の如何に強大なるかを思わしめた。

宿主腸管壁における変化の第一は咬着部を中心とする出血である。出血は咬着と吸引による組織の損傷によるものであり、咬着部周囲に広汎にわたつて見られる。流出液は近接絨毛間に浸潤し、可成遠く離れた絨毛にも毛

細血管の充盈および線状ないし点状の出血が認められた。虫体が特に頭部を深く穿入させている場合は出血は組織内に広がつて見られた。

咬着部の粘膜組織は虫体頭部を中心として充血、出血、浮腫、毛細血管および淋巴管の拡張、粘膜上皮細胞の退行変性、壊死、上皮の剥脱、粘膜剝離および細胞浸潤などの組織融解をきたし、中には広い部分の融解像が見られた。やや古い変化のところでは咬着部の周囲組織は萎縮し、あるいは多少癭痕化し、腸腺の萎縮、消失などが見られた。更に古い病変では、細胞浸潤は少なく、組織は癭痕化して、粘膜下組織は肥厚、硬化して血管、淋巴管などは全く荒廃していた。

浸潤細胞は主としてリンパ球、プラズマ細胞、好酸球、好中球などであり、咬着が深いときはこれら浸潤細胞の外に組織球、線維芽細胞が瀰漫性にあるいは限局性に見られた。新しい感染で穿入の浅い時はリンパ球を主として、これに好中球が混合し、虫体咬着部の周囲にやや強く、瀰漫性に出現し、好酸球の浸潤は少かつた。虫体の穿入深きにしたがつて炎症細胞の浸潤が強く、特にリンパ球、好中球が咬着周囲に強く浸潤し、プラズマ細胞、組織球などは軽度に瀰漫性に見られた。好酸球も限局性あるいは散在性に浸潤し、しばしば著明に見られることもあつたが、然し好中球およびリンパ球に比較して浸潤程度は弱かつた。更に虫体が粘膜筋層附近または粘膜筋層に達するときは好中球・リンパ球もはその附近または粘膜下組織に限局性の浸潤を認める外、更に可成広範囲にわたつて見られた。好酸球は散在性に浸潤するが、時に強い限局性の浸潤を示す例が見られた。

線維芽細胞および組織球は虫体の咬着が深いときに現われ、主として粘膜筋層附近および粘膜下組織において瀰漫性に見られ、やや古い変化のところによく増生していた。

総括並びに考按

自然感染せる犬鉤虫の腸管内寄生部位は空腸中央部附近からやや上部にわたつて最も多く小腸下部および十二指腸には少かつた。人工感染例においても多少寄生区域の拡大はあるが、ほぼ同様の傾向を示した。この成績は西(1936)、永吉(1956)、矢島(1958)、堂本(1958)、佐古田(1959)、伊藤(1959)、岡野(1958)、原田(1959)等の成績と大体一致していた。したがつて犬鉤虫の寄生部位は小腸全域にわたるものであるが、多数寄生の場合は大腸特に盲腸に可成多く寄生し、顕著な病変を呈していた。大腸寄生は西(1936)によると調査犬44例中34例に見ら

れ、盲腸寄生を 26 例に証明している。河野 (1957) は犬鉤虫においては 大腸部寄生は 異例的でない と述べており、矢島 (1958) も 27 例中 3 例にあつたと報告している。

雌雄比は 1 : 1.6 (雄 : 雌) であつた。従来の諸報告と比較すると徳毛 (1954) 1 : 1.4, 永吉 (1956) 1 : 1.6, Herrick (1928) 1 : 1.2, 中村 (1955) 1 : 1.0, 矢島 (1958) 1 : 1.5, 佐古田 (1959) 1 : 1.3, 岡野 (1958) 1 : 1.4 で著者らの成績もほぼ同じであつた。

腸壁穿入の深さは自然感染犬の方が深く咬着していた。興味あることは雄虫は常に遊離し易い浅いところに咬着しているが、雌虫は雄虫よりも深く咬着している。粘筋層およびその附近に咬着している虫体の殆んど雌虫であつた。これは虫体の生殖に関係があり、雄虫は常に交接し易い環境に位置しているものと考えられる。

鉤虫体の栄養物は宿主の腸組織と血液とであると思われる。

宿主の腸組織は反覆吸啜されるため、通常乳嘴状となりて口嚢内に吸引されており、その組織は口嚢内にて消化液の作用により咀嚼溶解されて漸次腸管内へ運ばれる。食糜腸管の始部いわゆる噴門部には未消化の粘膜組織片や吸引されたままの組織塊なども多く見られるが、腸管の中部より下部に移行するにしたがい組織は次第に消化され腸管末端に至れば殆んど線維様あるいは顆粒状の類廃物のみとなる。斯様に摂取された宿主の腸組織は口嚢内のみならず、腸管内においても短時間に消化されることは虫体の消化液の作用が極めて旺盛にして、強力な腸壁および腸管上皮細胞に見られる黄褐色色素顆粒の介在などが摂取物質の消化に関与するに非ざると考えられた。かくて宿主の腸粘膜も虫体の重要な栄養物として利用されることが判つた。

宿主の腸粘膜に次で食物となるのは血液である。虫体の消化管内には多量の血液が吸引されており、赤血球の多くは変形をしていた。殊に腸組織と混在しているものは一層崩壊の度が著しかった。山田 (1934) は虫体消化管内の赤血球は少数のものに変化を認めたが、大多数例は無変化のまま体外へ排出されると述べ、更に虫体の消化管は勿論体組織のいづれにも鉄色素の沈着を認めずとし、したがつて赤血球は虫体の栄養物にはならないと報告している。日本および諸外国の研究者の大部分は同様な所見を持っている。然るに江口 (1943) は犬鉤虫は宿主の血液を吸引し、肛門から排出するが、鉤虫体の腸内成分がオキシヘモグロビンの吸収線に一致している所見により、一部は体内に吸収されるものと解するといつてい

る。Lane (1928) も鉤虫の腸管壁および体組織に鉄反応陽性なる顆粒を証明しえたので赤血球は腸管内に摂取され、ヘモグロビンは消化されると報告している。

著者らは多数虫体の連続切片をつくつて、ベルリン青の鉄反応を行ない、検索した結果、多数例の腸壁に鉄色素顆粒を証明した。すなわち赤血球は虫体の栄養物の一つとして利用されていることを確認した。なお小宮ら (1956) も鉤虫の体外飼育の実験において血清に血球を加えた場合は更にその生存期間を著しく延長させ、交尾産卵が見受られたと述べているが、これらの事実に徴しても、血球が虫体の食物として利用される事実が窺えるのである。その後小宮 (1960) は Lane が想像したごとく吸血によつてえた血液から O_2 を取り、少くとも血液中のブドウ糖を酸化し、エネルギー源と推定している。

その他赤血球以外の血漿成分もまた栄養物として利用されつつあるものと考えられる。

次に虫体咬着部の組織病変は頭部を中心としてその周囲を蚕食し、溶解、壊死、腸腺の萎縮、消失および細胞浸潤が強く見られた。溶解、壊死の状況は口嚢内組織に見られるものと同様にして、明かに組織融解であり、虫体より組織融解性の物質と分泌しつつあることは組織反応により証明された。

結 論

犬鉤虫の腸管内における生態や栄養物摂取状況および虫体咬着部における宿主腸管の組織学的変化を観察し、次のごとき結論をえた。

- 1) 鉤虫の腸管内寄生部位は小腸中央部より上部にかけて最も多く、十二指腸および小腸下部には少かつた。
- 2) 大腸部の寄生は自然感染により急死せる仔犬 2 例および成犬 1 例、人工感染犬では 15 例中 6 例の仔犬に見られ、主として盲腸に可成多数寄生し、小腸同様に病変を起していた。
- 3) 犬鉤虫の雌雄比は区々であるが平均雌 1.6 に対し雄 1 であつた。
- 4) 虫体の組織穿入は人工感染および自然感染犬共に雄虫より雌虫の方が深く咬着し、特に深層部に咬着しているものは殆んど雌虫であつた。
- 5) 鉤虫は宿主の腸組織と血液を摂取し、消化管内においてこれを消化し、栄養物として利用している。
- 6) 鉤虫の消化管内における赤血球および白血球は著しく崩壊され、溶血を起していた。ベルリン青法による鉄反応を試みたところ、多数虫体の腸壁に鉄色素顆粒を証明した。すなわち赤血球および白血球の一部は鉤虫の

栄養物として利用されていることが確認された。

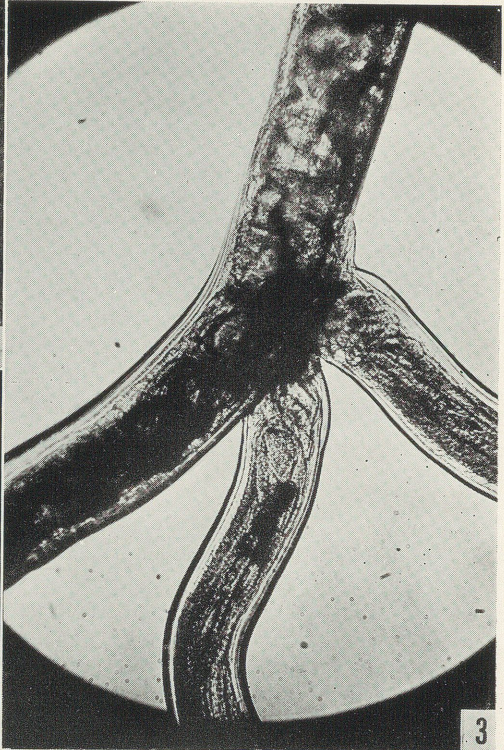
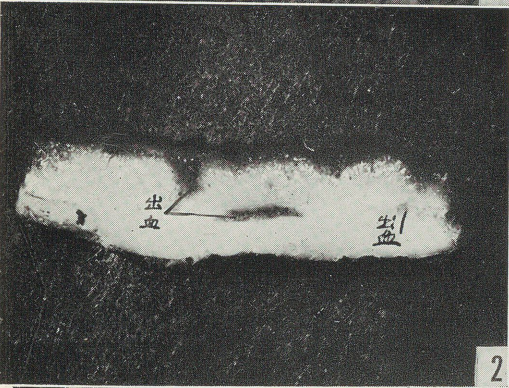
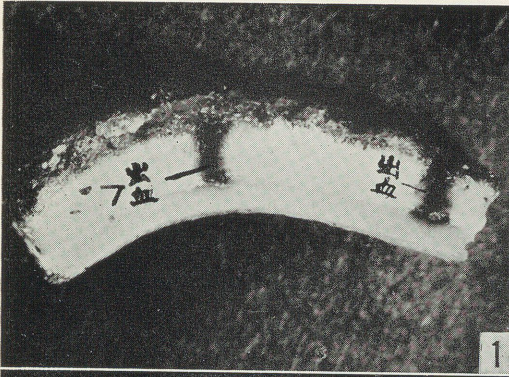
7) 虫体咬着部の組織学的変化は出血, 組織欠損などの機械的に発生するものと, 粘膜上皮, 細胞の変性, 壊死, 腸腺萎縮消失および腸壁各層の細胞浸潤など毒素の分泌する化学的作用(組織融解)により発生するものとある。

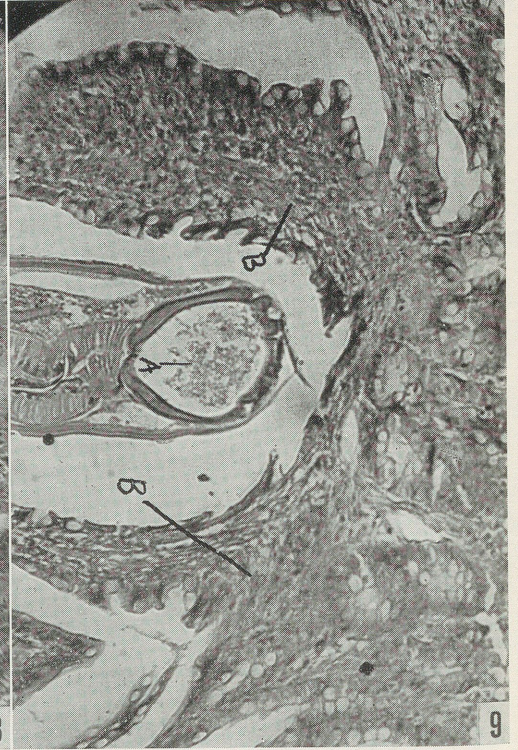
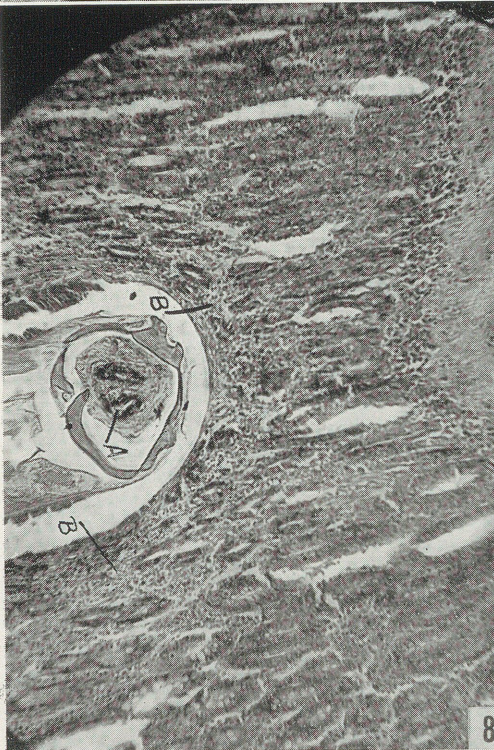
8) 虫体による腸管の炎症は腸の吸収および排泄を不良ならしめ, 体力消耗の因子をなす。

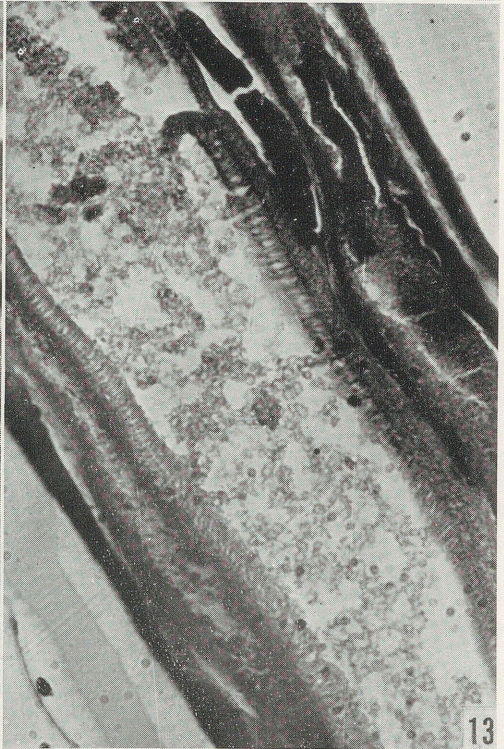
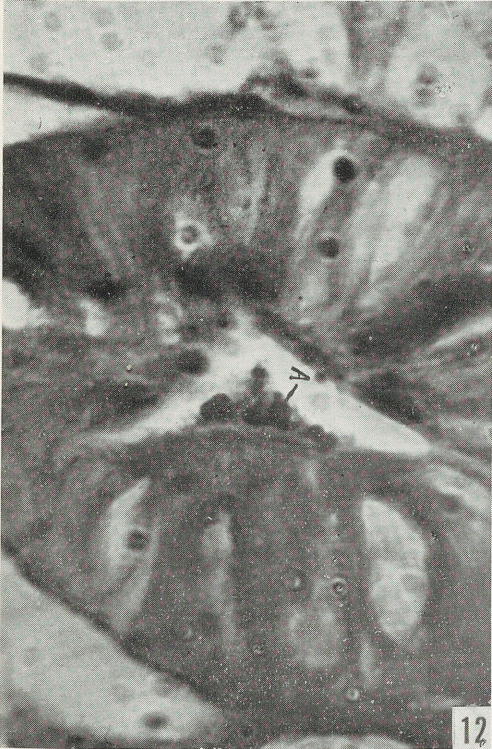
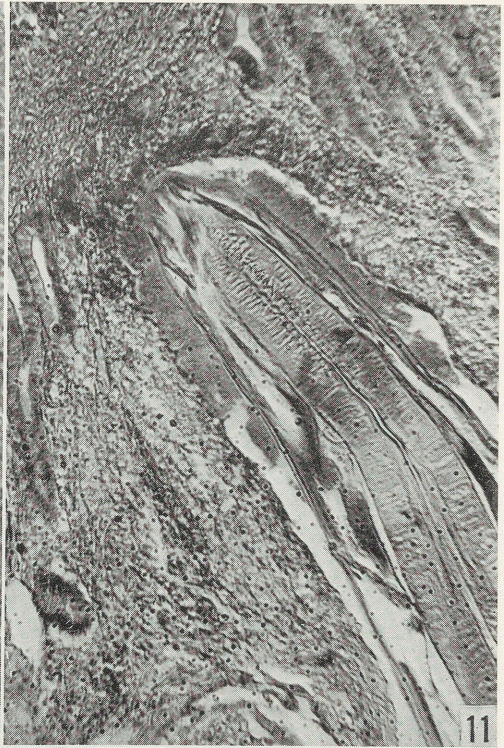
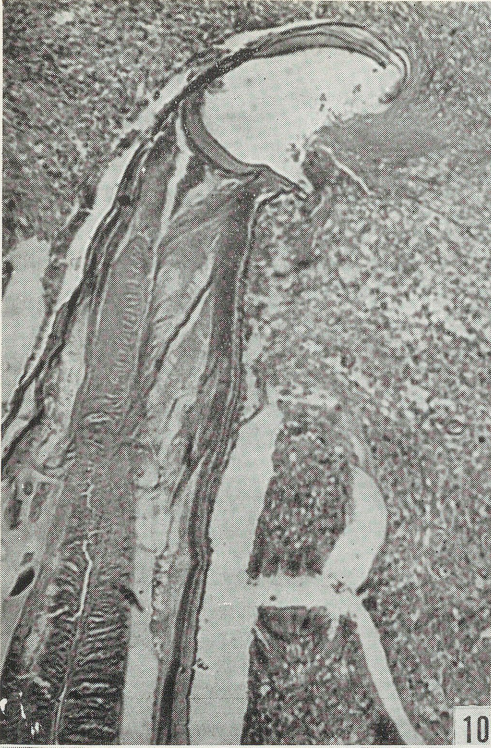
摺筆に当り御指導と御校閲の労を賜りたる松崎教授に感謝し, 材料提供その他御援助をいただいた麻布獣医科大学, 柴内教授, 塚田学士に厚く御礼を申上げたい。

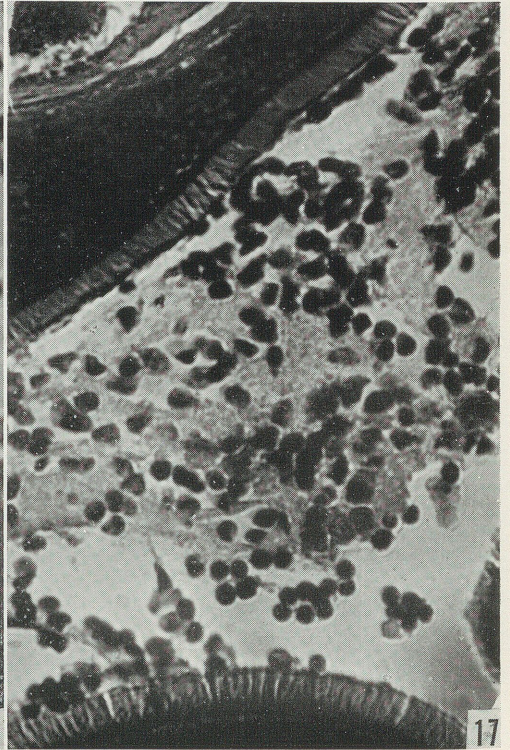
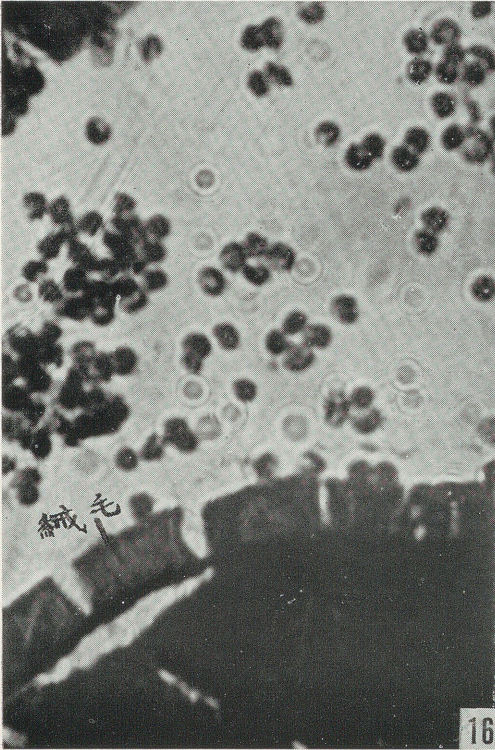
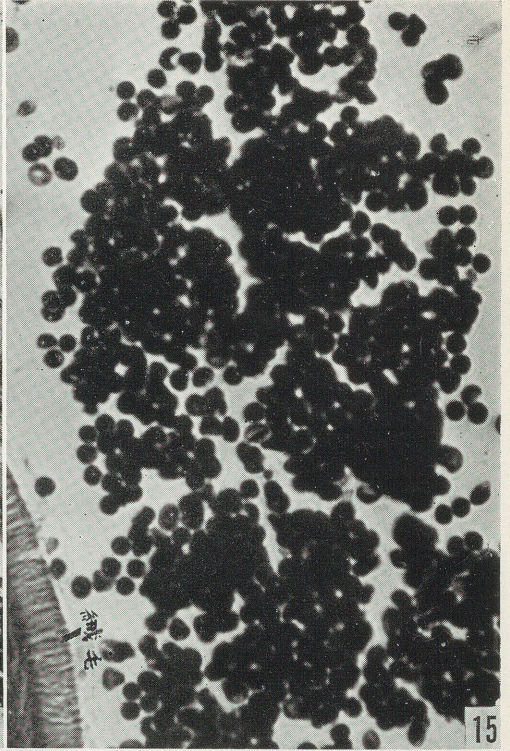
参考文献

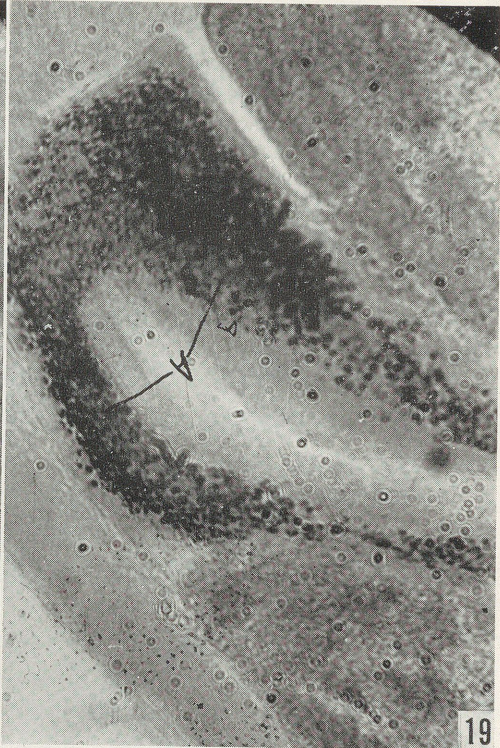
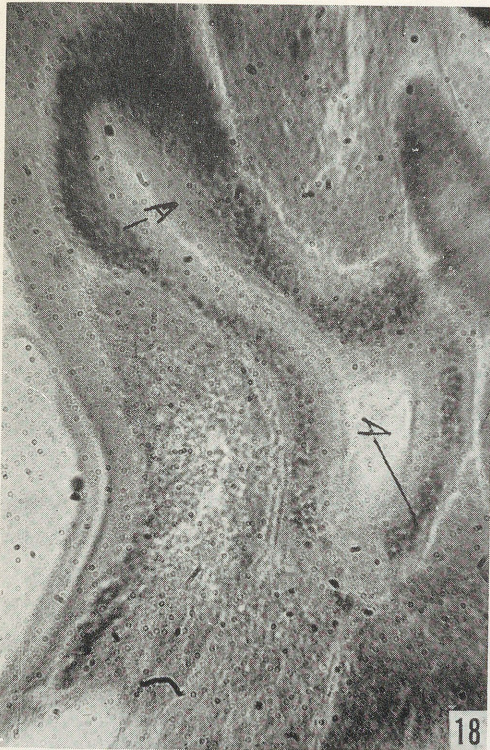
- 1) Aschford, K. (1907): Uncinariasis its development, course and treatment., J. A. M. A., 49, 471.
- 2) Doubrav, S. & Rousset, J. (1931): Etude Cytologique du Contenu Intestinal de L'Ancylostoma duodenale, T. D. B., 28(3), 234.
- 3) 堂本一郎(1958): 自然界に於ける犬鉤虫寄生部及び消長の季節的変動に就て. 寄生虫学雑誌, 7(3), 203-204.
- 4) 江口季雄・三好勝(1950): 鉤虫症の病理的研究. 本日病理学会誌, 39, 228-229.
- 5) Harrick, C. A. (1928): A quantitative Study of infections with *Ancylostoma Caninum* in dogs. Amer., J. Hyg., 8(2), 125-157.
- 6) 原田公夫(1959): 鉤虫症の病態生理に関する研究(寄生腸管の病理解剖学的研究). 29(11)(147-4170).
- 7) 弘中国香(1908): 十二指腸虫に関する回腸膿瘍. 京都医学雑誌, 5(4), 2426.
- 8) 岩田繁雄(1958): 鉤虫症とその治療. 寄生虫学雑誌, 7(3), 307.
- 9) 伊藤二郎・渡辺強三(1959): 静岡県下に於けるいわゆる野犬の寄生蠕虫(2) 犬蛔虫および犬鉤虫. 寄生虫学雑誌, 8(1), 13-17.
- 10) 小宮義孝(1956): 鉤虫と鉤虫症. 寄生虫学雑誌, 5(2), 116-143.
- 11) 河野猪三郎(1957): 犬鉤虫症, 特にその急性死例の病理学的研究. 鹿児島大学医学雑誌, 8(5), 984-990.
- 12) Looss, A. (1914): Würmer u. die ihren hervorgerufenen Erkrankungen, Mensesche Handbuch der Tropenkt, 2, 391.
- 13) Looss, A. (1905): The Atlas of Ancyly, Duod. Dub A. Monograph.
- 14) Lane, C. (1928): The mass diagnosis of hookworm infection, Amer. Jour of Hyg. 8, May.
- 15) 西雅憲(1933): 鉤虫症 Ancylostomiasis に見る貧血の成因に関する実験的研究. 第一報, 鉤虫類 Ancylostomiasidae の吸血状態に就て, 特に観察. 台湾医学雑誌, 325, 677-692.
- 16) 西雅憲(1936): 鉤虫科線虫の生物学的研究, 特に犬鉤虫の *Ancylostoma caninum* 感染率, 免犬鉤虫 *Ancylostoma caninum* に就ての実験的疫及び腸管内寄生部位に関する実験的研究. 台湾医学雑誌, 35(12), 2744-2761.
- 17) 永吉康祐・牟田口利幸(1956): 鉤虫の生態に関する研究, 第1報 寄生数と虫体長との関係について. 東京医事新誌, 73(6), 29-30.
- 18) 永吉康祐・牟田口利幸(1956): 鉤虫症の生態に関する研究, 第3報 寄生密度と性比との関係. 東京医事新誌, 73(8), 19-20.
- 19) 永吉康祐・牟田口利幸(1956): 鉤虫の生態に関する研究, 第4報, 犬鉤虫の寄生生態について. 東京医事新誌, 73(9), 19-22.
- 20) 中村逸郎(1955): 鉤虫寄生犬の腸内に於ける鉤虫の寄生状況と形態に就て. 日本寄生虫学会, 西日本支部, 第11回大会講演抄録, 2, 49-50.
- 21) 松崎義周(1939): 犬鉤虫の固有宿主体内に於ける發育の研究, 其一 経口感染移行経路. 慶応医学, 19(4), 483-498.
- 22) 岡野薫(1960): イヌ鉤虫並びにツブビ鉤虫の寄生生態に関する研究. 京都府立医科大学雑誌, 67(2), 39-419.
- 23) 佐古田新(1959): いわゆる野犬の鉤虫の寄生状況について. 医学と生物学, 50(4), 123-126.
- 24) 徳毛誠三(1954): 吳地方, 野, 犬小腸内寄生虫に就て. 広島医学, 7(6), 218-222.
- 25) Wells, R. S. (1931): Observations on the blood sucking activities of the hookworm, *Ancylostoma caninum*, J. Parasit., 17, 167-182.
- 26) 山田明・井上一男(1934): 犬十二指腸の栄養物及び其の咬着部に於ける腸の組織学的変化に就て. 満洲医学雑誌, 20(4), 485-494.
- 27) 矢嶋ふき・町田喜一(1968): 犬鉤虫の寄生生態に就て, 特に棲息密度効果について. 寄生虫学雑誌, 7(6), 631-639.











写真説明

- 1~2. 虫体咬着による腸壁組織の出血は粘膜下組織に及ぶ
3. 1隻の雌虫に2隻の雄虫が交接す(異型)
4. 腸粘膜組織内に穿入する虫体
A 粘膜の浮腫, B 壊死
5. 粘膜固有層に咬着する虫体, 腸組織は口嚢内に吸引され, 周囲組織は著明な細胞浸潤, 出血, 壊死等が見られる(A, B)
6. 虫体の口嚢内に宿主腸組織が摂取され, 未だ腸組織の構造は明. 上皮細胞は溶解されている(A, B)
7. 虫体の口嚢内に吸啜された宿主腸組織は壊死溶解す
8. 虫体口嚢内の腸腺は明に見えている(A). 口嚢周囲組織は変性, 壊死, 細胞浸潤が見られる(B)
9. 虫体口嚢内に摂取された腸組織は, すでに溶解され(A), 口嚢周囲の宿主腸組織は浮腫, 変性が明瞭に見られる(B)
10. 虫体は粘膜筋層の一部を, 口嚢内に強く吸引し, 為に筋層部では走行の乱れを生じ, 断裂す. 周囲組織は肥厚し粘膜下組織にまで及ぶ
11. 粘膜下筋層部に咬着し, 腸腺の消失, 萎縮, 細胞浸潤等の組織融解が見られる
12. 虫体食道腔内を組織片及び血液通過(A)

13. 虫体の腸管内に液化された宿主腸組織（血液と混在）
14. 虫体消化管内に吸引された血液
15. 虫体腸管上部に見られる赤血球は原形を保っているものが多い
16. 虫体腸管内に見られる赤血球は大小不同，凹凸不正，鋸齒状，着色状況に陰影形成，破壊変性像等が見られる
17. 虫体腸管内に腸組織と混在している赤血球は崩壊の度が著しい
18. 虫体の腸管上皮細胞内に見られる鉄反応陰性の黄褐色色素顆粒(A)
19. 同上一部拡大(A)
20. 虫体腸管内に於て消化された内容物が肛門より排泄される(A 組織類廃物, B 血球)

PATHOLOGIC STUDIES ON ANCYLOSTOMIASIS

I. NUTRITION OF THE DOG HOOKWORM AND HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SITES GRASPED BY THE WORM

SHIGERU KIKUCHI, HIROMICHI SUGANUMA, SHINJI HONDA,
HARUO HIRABAYASHI & YASUSHI ICHIHARA

(Department of Medical Parasitology, Yokohama University, School of Medicine, Yokohama)

Observation were carried out on the ecology and nutrition of the dog hookworm and on the histological changes of the sites grasped by the worms in the intestinal tracts of dogs with the following results.

- 1) Most of the worms were found attached to the wall of the anterior half of the small intestine, while in its posterior half and the duodenum were a few.
- 2) The worms were found in the large intestine too, especially in the caecum in considerable numbers, in 2 puppies and 1 adult dog infected spontaneously and 6 of 15 puppies infected experimentally: the lesions in the large intestine were similar to those in the small intestine.
- 3) The worms collected varied in sex ratio in different cases, having an average ratio of 1.6:1.0.
- 4) The female worms usually penetrated more deeply into the mucosal layer of the bowel than the males in both the cases of spontaneous and experimental infections; namely, all of the worms found about the deepest layer of the mucosa was female.
- 5) The hookworm feeds on the intestinal tissues and blood of its hosts and digests them in the gut.
- 6) The erythrocytes and leucocytes fed by the worms were found remarkably destroyed and haemolysed in the gut. And in the gut wall were detected haemosiderin granules by means of Berlin blue reaction, and this demonstrates that some of the blood corpuscles taken were absorbed in the gut as nutrients.
- 7) The histological changes in the sites grasped by the worms may be produced by the direct mechanical injuries inflicted by the worms such as haemorrhage and deficiency of tissues, and by the indirect injuries caused by the poisonous substances produced by the worms such as degeneration and necrosis of the epithelial cells, exfoliation of epithelium, atrophy and destruction of the intestinal glands, extension of the lymphatic ducts and blood vessels, cellular infiltration in the layers of the intestinal wall.