

## 4. 국내 개사상충의 발병현황과 대책 (Heartworm: *Dirofilaria immitis*)

강 승 원

이제 우리나라의 개 식구도 200만을 넘어서고 있다. 또한 개는 애완동물의 차원을 넘어 가족의 일원으로 간주되고 있다. 각박하고 건조한 세상에서 자녀들의 정서를 위해서도 일부러 애완동물을 키우는 집이 급격히 늘어나 견사료의 수요가 기하급수적으로 늘어나고 있는 현실이다. 만약 애완동물이 아프기라도하면 하루 종일 안절부절 못하는 가장들도 많이 눈에 뜨인다. 이처럼 애완동물을 애지중지하는 터이다. 그런데 개 심장속에 회충같은 기생충이 10마리 정도 살고 있을지도 모른다고 생각할때 끔찍한 일이 아닐 수 없다.

최근들어 애완동물의 개사상충에 대한 관심이 높아지고 있으며 애완동물 사육에 있어 실제로 주인이 수의사보다 더 적극적으로 관심을 보이고 있어 때로는 주치수의사를 당황케 하고 있으며 국내 애완동물에서 개사상충이 발견(1995, 애완동물 201두중 21두양성:양성율, 10.4%) 됨으로써 동물병원의 정기검진 대상이 되고 있으며 치료, 예방 대책으로 인한 동물병원의 큰 수입원이 되리라 생각된다. 지난 10여년 동안 개사상충에 대한 지속적인 연구 결과로 인하여 혈청학적 진단법의 획기적인 개발과 안전한 성충 구제제 개발 및 예방적 치료요법의 개발을 통하여 개 치료의 새로운 전기를 마련하게 되었으며 수의사의 관심과 치료에 대한 확신을 갖게하였다.

또한 이 기생충은 인공공통전염기생충으로서 국민의 건강보전 측면에서도 중요하게 다루어야 할 기생충인 것이다. 수의사는 이 기생충에 대한 완전한 이해로써 개사상충 치료와 예방에 대한 완벽한 프로그램을 애완동물 주인에게 제공하고 지도해 주어야 한다.

이 글에서는 기생충의 소개와 아울러 진단과 치료등을 소개하고자 한다.

### 서 론

개에서 발생하는 심장병의 대부분의 원인은 대개 개사상충(*Dirofilaria immitis*)이다. 성충은 15~27cm의 길이와 (수컷:12~20cm, 암컷:25~31cm) 하얀 색깔을 띤 선충류이다. 그리고 이들 성충의 기생부위는 우심실 및 폐동맥이며 심장비대 및 혈관폐쇄등을 일으킨다. 성충암컷은 마이크로필라리아(길이:280~340 $\mu$ m)라는 제 1기 유충을 생산하고 이 마이크로필라리아는 혈액내에 돌아다니며 때로는 신장에서 염증을 일으키기도 한다.

또한 이 마이크로필라리아는 일과중 밤보다는 낮에 특히 오후에 개의 혈액내에 많이 출현하므로 수의사는 개 채혈시 오후시간을 이용하는 것이 마이크로필라리아 검색에 유리하다. 개사상충은 지구상에 따뜻한 기후를 갖는 지역에 두루 감염되어 있으며 특히 남부유럽, 인도, 중국, 일본, 미국 등에 높은 감염률을 나타내고 있다. 흥미롭게 아프리카에는 이 기생충이 거의 없다. 현재 국내에서 개의 약 10%가 개사상충에 감염되어 있다. 미국의 경우 20~30년 전만 하여도 감염지역이 해안지역으로 제한되었으나 지금은 거의 모든 지역에서 감염이 일어나고 있다.

우리나라에서도 현재 감염률이 빠른 속도로 상승하리라 생각된다. 이 질병은 모기에 의해 옮겨지기 때문에 모기가 서식하는 지역이면 어디서라도 전파가 가능하다.

## 생활사

개사상충에 감염된 개의 피속에 돌아다니는 마이크로필라리아는 모기가 감염된 개를 흡혈함으로써 모기 몸속에 들어가게 된다. 모기 몸속에 들어간 마이크로필라리아는 모기 장내에서 성장 발육하여 약 2주일후 제 3기 유충으로 변하여 "감염유충"이 되어 그 길이가 1,100 $\mu$ m 정도된다.

이 성장한 유충은 모기의 입술내강 부위로 이동하여 모기가 개의 피부를 뚫을때 개의 표피로 들어가게 된다. 여기서 모기는 림파액을 한방울 남김으로써 개 피부에 들어간 유충이 말라죽지 않게 보호한다. 개에 침입한 제 3기 유충은 개 체내에서 이동과 성장, 탈피를 계속하여 나중에는 길이 18mm 정도의 미성숙 성충이 되어 혈관을 뚫고 들어간다. 이 미성숙 성충은 혈류를 통하여 우심방에 도달하게 되는데 이곳에서 압수가 교접하여 마이크로필라리아 (제 1기 유충)를 생산하게 된다. 제 3기 유충이 모기의 입술을 통해 개 체내에 침입하여 성충이 되어 마이크로필라리아를 생산하기 까지 걸리는 시간은 조사자에 따라 조금씩 다르지만 약 200일(6~7개월) 걸린다(그림 1,2).

## 병리소견과 증상

성충과 마이크로필라리아에 의해서 동맥벽의 충혈과 혈관의 폐쇄를 일으킨다. 죽은 성충은 폐에 색전증을 일으킨다. 살아있는 성충에 의해 심장판막이 늘 열려있는 상태가 되어 심장이 피를 제대로 공급할 수 없게 된다. 이를 보상하기 위해 심장(우심실)은 비대하여 지고 폐, 간, 신장 등에 부종(Edema)을 일으킨다. 특히 마이크로필라리아에 의한 심장 모세혈관 기능부전은 사구체성신염을 일으키기도 한다(그림 3). 만성증상으로는 계속해서 기침과 재채기를 하며 쉽게 피로해 한다. 때에 따라서는 복수를 동반하는 경우도 있다. 급성증상으로는 보통 3~6살의 개에서 일어나는데 갑자기 혈색소뇨, 빈혈, 황달, 식욕부진등을 보이며 3일 안에 폐사하는 경우이다. 이럴때는 경정맥을 통한 외과적인 성충 적출술 말고는 다른 방법이 없다.

## 진단

개사상충을 진단하는 방법은 주로 혈액중에 마이크로필라리아를 찾아내는 방법과 면역진단 방법을 이용하거나 최근에는 개발된 혈액내 잔류하고 있는 개사상충 항원을 검사하는 방법 등, 다양한 방법이 있다. 이 항에서는 각 진단방법을 간단히 서술하고자 한다. 첫째, 청진소견으로서 심장에서 갈라지는 음이나 폐의 수포음을 들을수 있고 제 2심음의 분리를 청진할 수 있다. 둘째, 혈액내 마이크로필라리아를 검색하는 방법으로 Knott's test, 필터 test, Acid phosphatase test 등 여러가지가 있으나 여기서는 가장 손쉽고 정확한 Knott's test 방법을 소개한다.

개의 혈액을 오후 (5시~8시)에 1ml(항응고제 함유)를 채취하여 2% formalin 9ml이 들어있는 원심관에 집어넣어 잘 혼돈다. 그후 2,000rpm에서 10분간 원심한 다음 상층액은 버리고 침전액에 0.1% Methylene Blue를 1방울 섞어 현미경으로 검경한다. 이때 *D. immitis*의 Micro-filaria와 *Dipetalonema*의 Microfilaria와 형태학적인 구분이 가장 필요하다. 가장 특이한 것은 *Dirofilaria*의 Microfilaria는 300 $\mu$ m 정도되는 반면 *Dipetalonema* 240 $\mu$ m 정도된다. 그림과 표를 통해 자세히 기술하였으니 참조하기바란다. 셋째, 개사상충에 대한 항체를 검출하는 방법으로 ong's microfilaria cuticular Ab test, Daryl Laboratories Track XI test, ELISA, IFA등이 있으나 그중 효소면역측정법(ELISA)을 가장 많이 사용하고 있다.

그러나 이 방법은 개사상충의 항체가 안정되어 있지 않기 때문에 test결과를 해석하는데 어려움이 많았다. 이런 단점을 보완하기 위해 1987년 Weil 등이 개발한 개사상충 항원검출 방법이다. 개의 피속에 떠다니는 개사상충 항원을 단크론성 항체를 이용하여 검색하는 방법으로 DiroCHEK<sup>®</sup>(Synbiotics), UNITEC<sup>™</sup>, Petchek(Ide-xx) CHW(Pitman-moore), Snap<sup>®</sup>(Idexx), Assure/CH<sup>™</sup>(Synbiotics), CITE<sup>®</sup>(Idexx), VetRED(Rh-oneMerieux), ICT-Gold<sup>™</sup>(Synbiotics) 등이 있다. 국내에서도 일부 이 진단액이 수입되어 시판되고 있다(표 1.3, 그림 4).

개사상충에 걸린 개의 15~20%가 마이크로필라리아를 생산하지 않음으로써 knott's test에는 음성을 보이지만 실제로는 성충이 기생하고 있는 현상을 보이므로써 개업수의사가 진단하는데 큰 어려움을 갖기도 한다. 위와 같이 성충은 있으나 혈중에 마이크로필라리아가 없는 상태를 은폐감염(Occult infection)이라 부른다. 이 은폐감염을 진단하기 위해서는 그 지역에서 개가 모기에 노출되었는가의 경력과 기침, 재채기, 운동후 조기피로, 호산구증다증, 간효소측정, 우심실비대 및 폐동맥비대 등의 보조자료로써 판단할 수 있다. 또한 항원진단에는 음성이나 마이크로필라리아는 혈중에 존재하는 경우도 있어 수의사를 당황하게 하기도 한다(표 2, 4).

치 료

개사상충의 화학요법은 성충구제제와 마이크로필라리아 구제제가 따로 있어 지난 몇년간 여러 연구자들은 여러 치료방법을 제시해 왔다.

즉, 마이크로필라리아를 먼저 사멸시키고 다음 성충을 구제한다는 제안이었다. 이 제안에 대한 반대의견을 제시할 정확한 증거가 없었으므로 이 방법이 그대로 시행되어 지고 있었다. 그러나 미국 개사상충학회에서는 1982년 치료지침을 발표한즉, "먼저 성충구제제를 쓰고 6주후에 마이크로필라리아를 구제한다"는 것이었다. 개사상충 화학적 구제제 적용은 개사상충의 생활환 및 발육단계별에 따라 구제제 투여가 고려되어야 한다. 과거에는 예방치료제로 DEC(diethylcarbamazine)가 많이 쓰였으나 근래에 와서 이 자리를 비소제인 성충구제제와 macrolide계인 자충 및 유충구제제 등이 대체하고 있다.

개사상충 구제를 위해서는 3단계의 순서를 거쳐 구제제를 사용해야 한다. 첫째, 성충구제제를 투여하고 둘째, 자충치료제, 셋째, 치료제의 정기적인 예방적 치료를 들 수 있다(표 6).

a) 성충구제제

Thiacetarsamide가 수년동안 쓰이고 성충구제제로서 가장 많이 쓰였다. 그러나 Thiacetarsamide는 비소제제 이어서 신장 및 간장에 독성을 나타낸다. 또한

성충 구제후 죽은 성충이 색전(Emboli)으로 작용하여 폐장복합증을 나타낸다. Thiacetarsamide를 사용할 시는 사용법과 주의사항을 주시하여야 한다. 또한 최근 롱메리우에서 개발한 "Immiticide"는 사상충 성충구제제로써 효과가 탁월할 뿐아니라 부작용도 거의 없어 추천할만 하다. Melarsomine(Immiticide)는 thiacetarsamide보다 월등히 효력과 안전성이 뛰어난 제품으로서 1992년 이탈리아에서 처음 소개되고 미국의 광범위한 약의적용시험을 거쳐 현재 미국에서 많이 사용되고 있다. thiacetarsamide 치료에서 나타날 수 있는 thromboembolism의 부작용이 Immiticide에서는 거의 나타나지 않아 일선 수의사들의 폭넓은 신뢰와 함께 이제 개사상충의 박멸을 가능케 하였다. 1989년 일본에서 처음 시도된 외과적출 수술은 좋은 결과를 가져왔다. 긴 alligator감자를 가지고 경정맥을 통해서 우심방에 도달하여 개사상충을 밖으로 끄집어 내는 방법이다. 그러나 이 방법은 감자를 다루는 기술이 능숙해야 하며 X-선을 사용하여 감자의 움직임을 계속 확인해야 하고 개는 마취상태로 있어야 한다는 제약때문에 시술에 많은 문제점을 가지고 있었다. 그러므로 이 외과적 시술방법은 중감염된 개에서만 제한되고 있는 실정이다. 이 방법은 성충구제제 특히 Thiacetarsamide 등의 치료에서 볼 수 있는 thromboembolism의 위험성을 배제할 수 있다. 특히 심장질환이 있는 개인 경우에는 화학적구제제 치료에서 오는 불량한 예후가 없어서 상당히 매력적인 치료법이었다.

b) 마이크로필라리아 구제

혈액에 순환하고 있는 개사상충 자충의 구제는 늘 Dilemma에 쌓여있다. DEC(dithiazanineiodide)가 미국 FDA로 부터 유일하게 공인받았지만 공인받지 못하고 쓰이는 어떠한 다른 자충 구제제 보다 효력이 떨어졌었다. 해가 거듭할 수록 여타의 자충구제제들이 필요에 따라 임상수의사들에 의해 성공적으로 사용되었다. 그러나 이러한 약제들은 가끔 부작용과 합병증을 동반하기도 하였다. 현재까지 가장 효과적이며 안전한 자충구제제는 IVERMECTIN 이다. 그러나 과복용에 따른 피해도 만만치 않았다. 특히 collie 종에서 부작용이 많이 나타났었다. 일반적으로 개사상충

에 대한 Ivermectin의 예방적 치료의 용량은 50mcg/kg, PO 이다. 또한 최근의 보고에 의하면 Milbemycin이 이와 비슷한 효과를 가지고 있었다. 개사상충에 감염된 개의 완전한 치료를 위해서는 자충을 구제하기에 앞서 성충의 존재확인과 치료가 선행되어야 한다(표 5).

**예방관리**

성충구제제와 자충구제제를 적당히 배열해서 성실히 지속적으로 수행하면 개사상충의 예방은 완벽히 해 나갈 수 있다. 감염율이 낮은 지역에서는 이 질병의 예방적 치료에 대한 선택은 각자의 경제적 사정에 따라 변할 수 있다. 그러나 개의 연령이 높아 갈수록 감염의 기회가 높아지기 때문에 예방치료를 받

시 고려해 보아야 한다.

애견이 개사상충에 걸리지 않기 위해서는 첫째, 이 기생충을 옮기는 개가 모기에 노출되지 않게 주의하며, 최소한 일년에 두번씩 정기적으로 혈액검사를 실시하며 매월 예방치료제를 투여해야 할 것이다. 재언하면 현재의 국내 감염률은 시간이 지남에 따라 감염률이 상승하리라 사료된다.

**결론**

항에 따라 부언설명이 필요한 부분이 많이 있으나 지면 관계상 간략히 서술하였다. 이 개사상충의 소개의 글이 애견의 건강과 국민보건 위생을 위하여 일익이 되었으면 하고 앞으로 5년 안에 개업수의사의 중요한 수입원으로 부상할 것임을 확신한다.

표 1. 개사상충 진단 키트 비교조사

Product Name	Manufacturer	Format	Type of Test	Type of Sample Accepted
CITE Semi-Quant	Idexx Laboratories	Membrane	ELISA	Plasma or serum
Snap	Idexx Laboratories	Membrane	ELISA	Plasma, serum, or whole blood
UNI-TEC CHW	Synbiotics	Membrane	ELISA	Plasma, serum, or whole blood
ASSURE/CH	Synbiotics	Ward	ELISA	Plasma or serum
Petchek	Idexx Laboratories	Microwell	ELISA	Plasma or serum
DiroCHEK	Synbiotics	Microwell	ELISA	Plasma or serum
VetRED	Rhone-Merieux	Well(card)	Hemagglutination	Whole blood
ICT Gold™	Synbiotics	Card	Colloidal Gold	Whole blood

표 2. 개사상충 진단의 虛와實

<p>I. 항원검사는 양성인데 kott's검사는 음성 일 가능성</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unisex infection</li> <li>2. Immune mediated clearance</li> <li>3. After microfilaricide treatment</li> <li>4. Immature adult</li> </ol> <p>II. 항원검사는 음성인데 Knott's 검사는 양성일 가능성</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Are not <i>D. immitis</i></li> <li>2. No or undetectably low antigen</li> <li>3. Immune clearance of Ag-Ab complex</li> <li>4. Adult dead and antigen cleared but Mf still present</li> <li>5. Microfilarial contamination with test kit</li> <li>6. Transfused with microfilaremic blood</li> <li>7. Antigen destroyed due to improper storage</li> </ol>
---

표 3. *Dirofilaria immitis* 와 *Dipetalonema reconditum*의 성상 비교

Characteristic	Species of <i>Dirofilaria</i>		Strain of <i>Dipetalonema</i>	
	<i>D. immitis</i>	<i>D. striata</i>	American Strain	Irish Strain
Mean body length	308 $\mu$ m	372 $\mu$ m	263 $\mu$ m	244 $\mu$ m
Range	295~325 $\mu$ m	360~385 $\mu$ m	250~288 $\mu$ m	232~256 $\mu$ m
Body width	5~7.5 $\mu$ m	5~6 $\mu$ m	4.5~5.5 $\mu$ m	4.5~5.5 $\mu$ m
Shape of microfilariae	Straight	S-shaped	Curved	Slightly curved
Shape of anterior end	Tapered	Tapered	Blunt	Blunt
Shape of posterior end	Straight	Curved	Curved or "buttonhook"	Straight
Number of microfilariae	Few to many	Few	Few	Few
Usually seen in blood sample				
Motility in fresh blood smear	Stationary	Stationary	Progressive	Progressive

표 4. 개사상충의 임상증상에 따른 단계

단 계	임상증상	흉부방사선소견	혈중내 항원농도
단계 I (mild)	none	Peripheral lobar pulmonary arterial sacculations may be present	Weak positive
단계 II (moderate)	Mild cough may be present with exercise	Stage I changes and enlargement of lobar pulmonary arterial branches are present.	Clearly positive
단계 III (severe)	Unequivocal signs of heartworm disease are present	Stage I and Stage II changes and main pulmonary artery and cardiac enlargement are present	Strong positive

표 5. 마이크로필라리아 구제제 종류와 용법 및 용량

Drug	Dosage(mg/kg)	Route of Administration	Number of Treatments
Levamisole	11	Oral	7~10(administered daily)
Dithiazanine iodide	4.4~8.8	Oral	7~10(administered daily)
Ivermectin	0.05	Oral	1
Milbemycin oxime	0.25~0.5	Oral	1

표 6. 임상증상 및 진단결과에 따른 관리요령

성충존재유무	마이크로필라리아존재유무	관리요령
<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	Treat with adulticide Treat with microfilaricide Place on preventive
<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	<i>Dirofilaria immitis</i> :Negative	Treat with adulticide Place on preventive
<i>Dirofilaria immitis</i> :Negative	<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	Treat with microfilaricide Place on preventive
<i>Dirofilaria immitis</i> :Negative	<i>Dirofilaria immitis</i> :Negative	Place on preventive
<i>Dipetalonema reconditum</i> :Positive	<i>Dipetalonema reconditum</i> :Positive	Place on preventive
<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	<i>Dirofilaria immitis</i> :Positive	Treat with adulticide
<i>Dipetalonema reconditum</i> :Positive	<i>Dipetalonema reconditum</i> :Positive	Treat with microfilaricide Place on preventive
Unknown	Unknown microfilariae present	Place on preventive

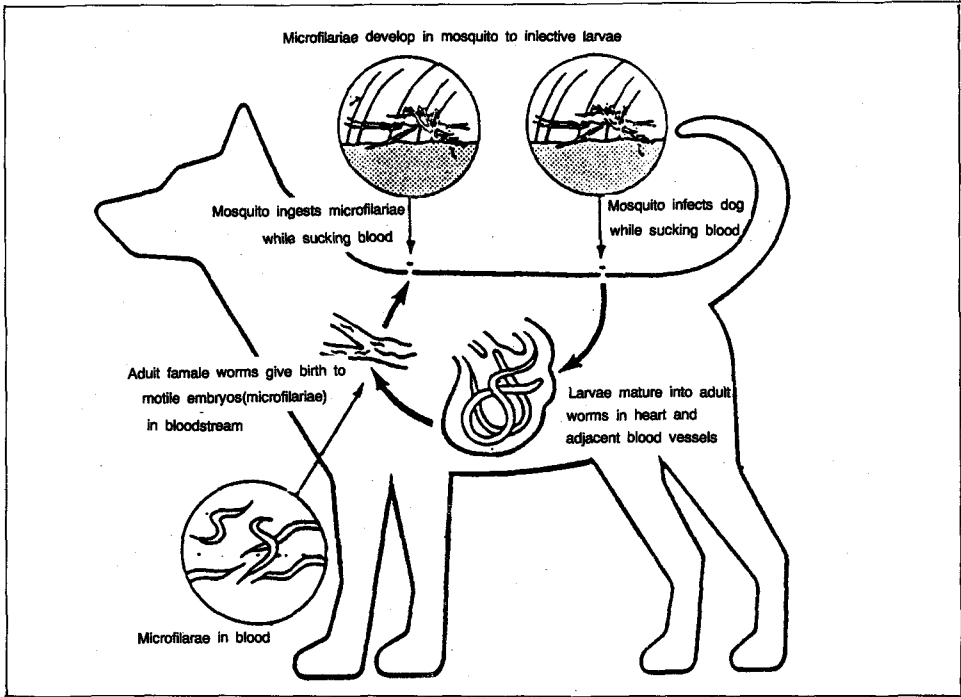


그림 1. 개 사상충의 생활사.

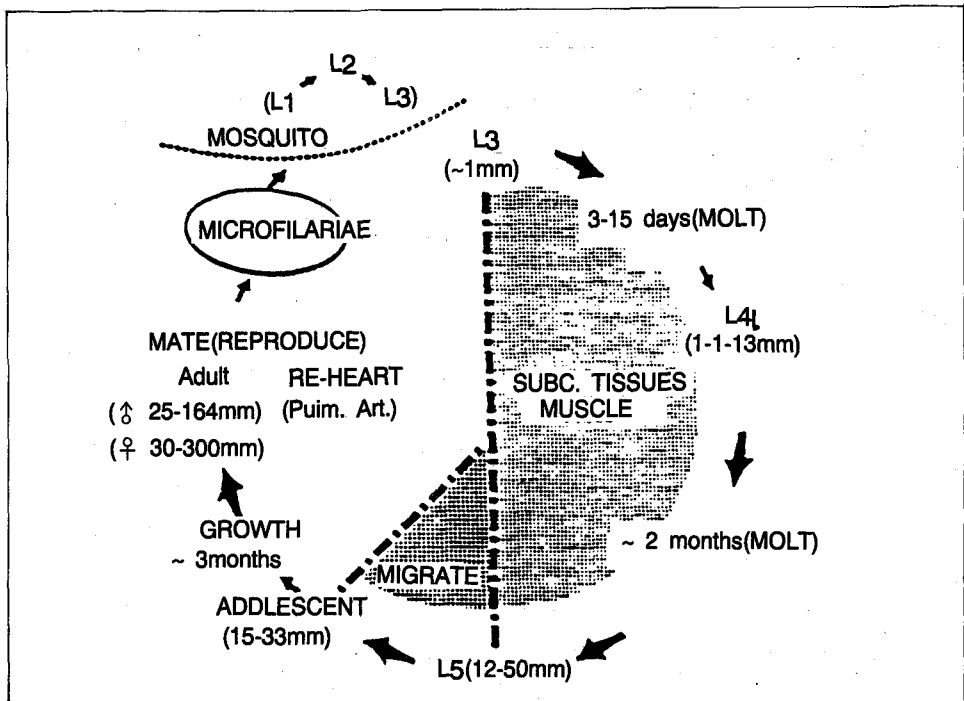


그림 2. 개 사상충의 전 체내 발육상태.

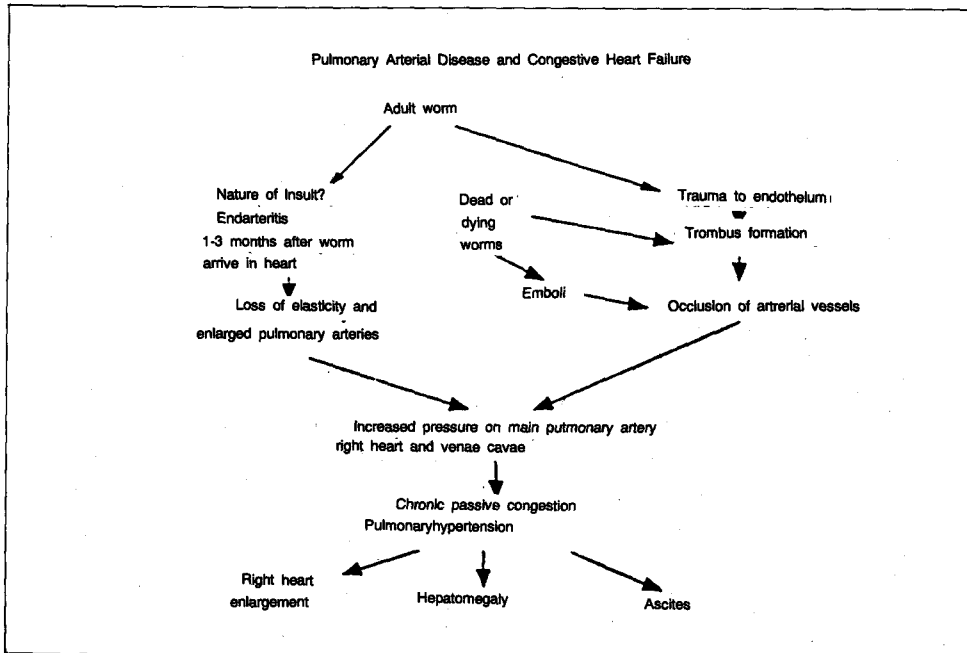


그림 3. 개 사상충의 병리현상 효능도.

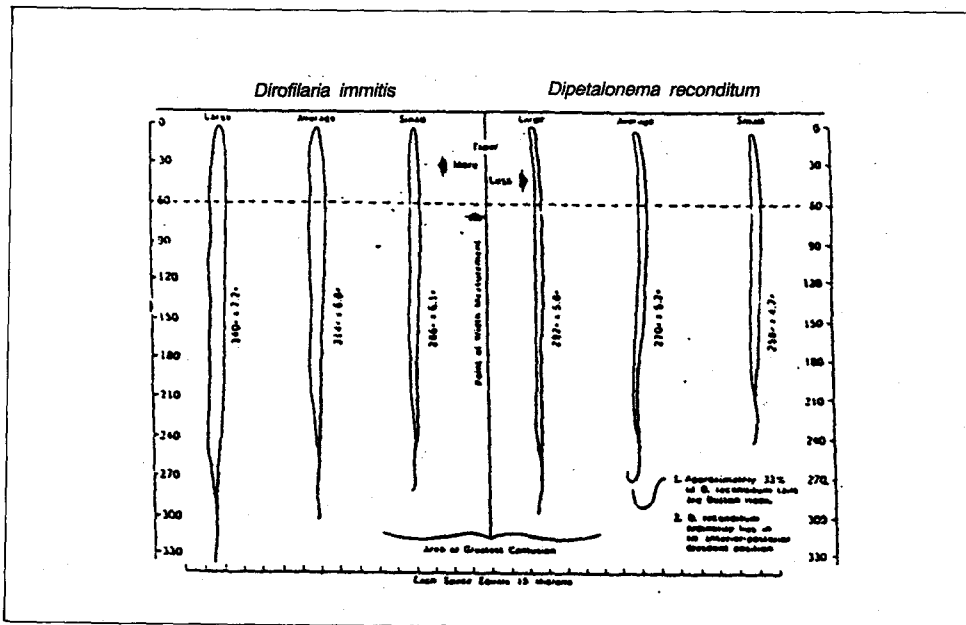


그림 4. *Dirofilaria immitis* 와 *Dipetalonema reconditum*의 형태학적 차이.