



# 대동물 수의임상에서 증상별 주요 질병과 임상병리검사항목에 대하여(소 편)



류일선 수의연구원 농촌진흥청 축산연구소

**국**내에서도 한우와 젖소를 포함한 소의 사육두수 규모가 빠르게 대규모 및 전업화의 추세를 밟으면서 소를 전문으로 진료하는 임상 수의사들 역시 발빠르게 진료체계를 예전과는 달리 개체진료중심에서 우군건강관리(herd health management)체계로 전환하여 대처하여 나가지 않으면 아니된다 하겠다.

특히 대부분의 국내 사료회사들은 이미 오래 전부터 사료급여에 있어서 영양, 사양 및 번식관리 등을 집중적으로 컨설팅 체계를 갖추어 서비스를 제공하고 있으며, 또한 최근에는 축산관련 대학의 전문가들이 직접 농가에 나가 사료급여체계, 사양 및 번식관리 등을 점검 및 컨설팅을 실시하고 있는 것을 보고 있는 터이다.

시험우군의 분만전 8주전후에 1회만을 채혈하여 임상병리검사(혈청총콜레스테롤, AST)를 실시한 후, 이상 수치를 나타낸 소에 대한 예방처치(위 운동과 간기능의 강화)를 한 소(202두)와 하지 않은 소(283두)에 있어서 도태율이 각각 2%, 12%를 나타낸 보고를 보아도 그 중요

성은 심대하다 하겠다(Sommer, 1975). 임상병리검사는 환축의 병태(病態)를 신속하게 정확히 파악하여 정확한 진단, 치료 및 예후판정에 이용하는 데 있으나, 검사의 대상이 산업동물에 한하여 가능한 경제적으로 실시하는 것을 고려할 필요가 있기 때문에 실시할 검사항목이나 방법의 선택에는 이를 충분히 고려한다.

따라서 우리 대동물 임상수의사들도 우군의 환축의 질병 예방과 진단, 처치에 있어서 임상병리검사를 동원한 정확한 진단을 도모하여 수의사 권익옹호와 아울러 양축가로부터 돈독한 신뢰관계를 구축할 수가 있다 하겠다.

본 자료는 여러 대동물 수의사들로부터의 요청과 그간 필자가 그 필요성을 절감하여 관련 책자와 자료를 입수하여 종합적으로 정리하였음을 밝혀두고 저 한다.

## 1. 증상 및 질병별 검사항목의 선택

복잡한 병태를 나타내는 질병도 정확한 임상진단에 따라 그 병의 원인을 추정할 수가 있으

※ ↑ : 증가, ↓ : 감소, ↗ : 점차증가, ↘ : 점차감소

나, 더우기 진단을 확정하는 데는 환축을 주 증상별로 또는 병태별로 분류하여 그 병성(病性)을 나타내는 다발질병에 관한 유사질병의 감별을 할 필요가 있다.

### 가. 소화기계 질병

#### (1) 식욕부진이 주 증상

식욕부진, 절폐 또는 일정치 않는 병태는 소화기계 질병뿐만 아니라 발열을 수반하는 질병에 대부분 병행하여 나타난다.

그 외에 장기의 기능적 장애, 통성 질병, 신진 대사장애 및 신경성 질병에도 인정되나, 초진시에 정확한 진단을 할 수 없는 경우에는 기존 검사 등을 실시하여 원인규명에 노력한다.

#### (가) 주요 질병

- ① 소화기의 기능장애 : 미주신경성 소화장애, 제4위전위, 제4위 궤양, 제3위 식체, 맹장확장, 맹장염전, 지방괴사증, 제 1위 알칼리증 등
- ② 대사장애 : 케토시스, 지방간 증후군, 간경변, 골연증 등
- ③ 통성 및 염증을 수반하는 화농성 질병 : 외상성위항격막염, 복막염, 창상성 심내막염, 창상성 비염, 치아 질병 등

#### (나) 임상병리검사항목

- ① 미주신경성 소화불량
  - 혈액 : 호중구(↗), 알부민(↘), Ca(↘), 제 1위 내용액 검사, 위내용물 검사
- ② 제 3위 식체(중·말기)
  - 혈액 : Ht(↑), Tp(↑)

- ③ 제 4위 전위
  - 혈액 : 좌측전위의 경우 : Ht(↗), WBC(↑), 우측전위의 경우 : 호중구(↗), Cl(↘)
  - 뇨 : 케톤체(↗), Indican(+)
- ④ 제 4위 궤양
  - 혈액 : WBC(↑), 호중구(↑), Cl(↘)
  - 뇨 : 잠혈반응(화학적 방법에 의해서만 비로소 인정할 수 있는 극히 적은 량의 출혈)
- ⑤ 장간막 지방괴사증
  - 혈액 : RBC(↘), WBC(↘), 호산구(↑), Ca(↘), T·Chol(↑), NEFA(↑), TG(↑), amylase(전분 가수분해효소)(↑), 사이로키신(↑)
  - 뇨 : pH(↓), 케톤체(↗), 잠혈반응(+)
  - 직장검사 : 지방괴사괴의 축지
  - 초음파 검사(+)
- ⑥ 케토시스
  - 혈액 : 혈당(↘) (↗ 경우도 있음), AST(↗), γ-GTP(↗), 혈청단백(↘), LDH(↘), 호산구(↑, ↓)
  - 뇨 : 케톤체(↑), Urobilinogen(↗)
  - 우유 : 케톤체(↑)
- ⑦ 외상성위항격막염
  - 혈액 : 호산구(↓), Fibrinogen(↑), TP(↑, 초기는 ↘), 혈청단백분획(알부민 ↓, α-globulin ↑, β-globulin ↑, γ-globulin ↑, A/G ↓), AST(↑), IP(↗), 시안산(↗)
  - 금속성 이물검사, X선 검사, 초음파

화상검사

⑧ 창상성 비염

- 혈액 : Ht(↓), WBC(↑), 호중구(↑),  
핵의 좌방이동(+), Fibrinogen(↑),  
TP(↑), 혈청단백분획(알부민 ↓, α-  
globulin ↑, β-globulin ↑, γ-  
globulin ↑, A/G ↓)

(2) 복부팽대가 주증상

소화관의 확장, 전위 또는 폐색에 기인하는 소화관내용의 과량 및 복강내에서 가스발생 또는 복수의 과량생성에 유래한다.

복부의 산통(疝痛)증상, 이상한 배뇨자세를 나타내는 것은 진단에 주의하여 반드시 타진과 직장검사를 실시한다.

(가) 주요한 질병

- ① 소화기의 질병 : 제1위식체, 급, 만성 고창증, 미주신경성 소화불량, 제3위식체, 식도폐색, 제4위전위, 맹장염전 등
- ② 비뇨생식기의 질병 : 자궁염전, 양수과다증, 태막수종, 뇨석증, 방광과열 등
- ③ 기타 : 복막염 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 제 1위 식체
  - 혈액 : Ht(↑), IP(↑), 혈당(↑)
  - 뇨 : 비중(↗), pH(↓)
- ② 미주신경성 소화불량
  - 혈액 : K(↓), Cl(↓), BUN(↑), creatine(↑)
  - 뇨 : pH(↓)

③ 복막염

- 혈액 : WBC(↘), 호중구(↗),  
Fibrinogen(↗), TP(↗), 혈청단백  
분획(알부민 ↓, α-globulin ↑,  
A/G ↘)
- 복수 : 세균검사(+)

(3) 설사가 주증상

설사의 원인은 복잡다단하여, 그 진단에 있어 설사의 상태(수양성, 진흙양 연변, 점액성 등), 색(회백색, 황갈색, 녹색, 선홍색~검은색 등)에 주안점을 두어 일반적으로 지사제나 정장제로서 치료되지 않는 원인불명의 경우에 검사를 행한다.

(가) 주요한 질병

- ① 바이러스 설사병 : 소 로타바이러스 병, 소 코로나바이러스병, 소 바이러스성 설사·점막병(BVD·MD), 소 아데노바이러스병 등
- ② 세균성 설사병 : 살모넬라증, 대장균성 설사병, 요네병 등
- ③ 기생충성 설사병 : 콕시듐병, 유두분선충증, 편충증, 선충증, 간질증, 일본주혈흡충증 등
- ④ 사료 및 중독 : 사료의 과다급여, 사료 변패, 곰팡이중독, 유독식물의 섭식, 초산염, 청산중독, 몰리브덴 중독 등
- ⑤ 대사장애 등 : 아밀로이도시스, 케토시스, 제1위 산성증, 지방괴사증, 골연증, 제4위 전위증 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 소 바이러스성설사·점막병(BVD·MD)
  - 혈액 : Ht(↘), WBC(↗), 혈청학적 진단(중화 test +, 적혈구응집억제 test +, 응집test +)
  - 분변 : 바이러스의 분리
- ② 대장균성 설사병
  - 혈액 : Ht(↗), WBC(↗), 핵의 좌방 이동(+), 호중구(↑)
  - 분변 : 세균검사(+)
- ③ 기생충성 설사병
  - 혈액 : Ht(↘), 호산구(↗)
  - 분변 : 충란검사(+)
- ④ 요네병
  - 혈액 : Ht(↓), RBC(↓), Ca(↓), Mg(↓), 혈청단백(↘), 혈청학적진단(요닌반응+)
  - 생검 : 직장검사(항산균(+))
- ⑤ 아밀로이도시스
  - 혈액 : RBC(↓), WBC(↑), 호산구(↓), 호중구(↑), 임파구(↓), N/L(↑), TP(↓), 혈청단백분획(알부민 ↓, α-globulin ↓, γ-globulin ↓), Ca(↓), BUN(↑), AST(↑)
  - 뇨 : 뇨량(↓), 당(+), 단백(+), 뇨침사 : 원주(+)
  - 생검 : 간장, 신장(아밀로이드 +)
- ⑥ 초산염 중독
  - 혈액 : Ht(↑), methemoglobin(↑)
  - 뇨 : 단백(+), 당(+)

(4) 혈변이 주증상

소화관내의 출혈은 유독식물의 채식, 소화관 내에서의 이상발효, 소화관 점막에 있어 순환 장애 또는 감염의 결과로 서 발생한다.

혈변이 암색 타르양을 나타내는 것은 대개 소화관 전반부의 출혈에 기인하고, 혈액이 없는 응혈이 분변에 혼재하는 것은 소화관 후반부에 기인한다.

(가) 주요한 질병

- ① 세균·바이러스·기생충 감염증 : 탄저, 소 바이러스성설사·점막병(BVD·MD), 소아데노바이러스병, 악성카탈열, 송아지 살모넬라증, 콕시듐병, 편충증, 일본 주혈흡충증 등
- ② 중독 : 곰팡이중독, 유독식물의 섭식, 비소(砒素)중독 등
- ③ 소화관의 질병 등 : 장의 전위, 제 4위 궤양, 지방괴사증 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 탄저
  - 혈액 : 응고부전(+), 세균검사(+), 아스콜리반응(+)
- ② 콕시듐병
  - 혈액 : Ht(↘)
  - 분변 : 오오시스트의 검출(+)
- ③ 소 아데노바이러스병
  - 혈액 : 혈청학적 진단(중화 test +)
  - 비강세척액 : 형광항체법
- ④ 곰팡이 중독
  - 혈액 : BUN(↑), AST(↑), γ-GTP(↑), CK(↑), creatine(↑),

혈액응고시간(↑), 아밀라제(↑), 리파아제(↑)

- 뇨 : pH(↓), 단백(+), 잠혈(+)

⑤ 고사리 중독

- 혈액 : Ht(↓), Hb(↓), RBC(↓, 재생불량성), WBC(↓), 호중구(↓), 중독성 과립(+), 혈소판(↓), Ca(↓), 혈액응고시간(↑)

⑥ 장의 전위

- 혈액 : Ht(↑)  
- 뇨 : 비중(↑), 뇨량(↓), 당(+)  
- 직장검사 : 중첩부의 축지

(5) 유연(침흘림)이 주증상

유연은 통상 독자적으로 생기는 것이 아니라 다른 질병에 수반하여 나타나는 증상이 보통이다. 국소적인 원인으로서 구강, 혀, 후두, 타액선의 염증, 치아 질병, 인후두마비 및 식도 경색 등이 있다.

또한 구내염을 수반한 전신성 질병, 신경자극 도는 연하장애를 수반하는 전신성 질병에도 보인다.

(가) 주요한 질병

- ① 구강 및 식도의 질병 : 구내염, 인두염, 치아 질병, 식도 폐색 등
- ② 세균 감염증 : 소 악티노바실러스병, 파상풍, 리스테리아병, 패혈증 등
- ③ 바이러스 감염증 : 소전염성기관지염(IBR), 소 RS바이러스병, 이바라기병, 소유행열, 볼루팅, 구제역 등
- ④ 중독 : 초산염중독, 요소중독, 수은중

독, 연꽃·진달래중독 등

⑤ 기타 : 열사병, 그라스 테타니 등

(나) 임상병리검사항목

① 요소 중독

- 혈액 : Ht(↗), BUN(↑), 혈중 암모니아(↑)

② 수은 중독

- 혈액 : Ht(↑), RBC(↑), WBC(↑), 호중구(↑), 핵의 좌방이동(+), N/L(↑), 혈당(↑), BUN(↑)  
- 뇨 : 수은(+), 단백(9+), 적혈구(+), 당(+)

③ 이바라기병

- 혈액 : WBC(↓), 혈청학적 진단(중화 test +)

(6) 황달이 주증상

담즙색소의 형성과 배설이 불균형에 의해 혈중 및 조직내의 색소농도가 상승하면 황달이 발생한다. 황달은 병리발생의 차이에 의해 3개의 형으로 분류되는 데, 용혈성 황달(기능 과다성), 폐색성 황달(울혈성, 흡수성) 및 간세포성 황달(실질성, 정체성)이 있으며, 이러한 황달의 감별은 질병의 진단상 중요한 의미를 가진다.

(가) 주요한 질병

- ① 용혈성 황달 : 파이로플라즈마병(타이레리아병, 바베시아병), 아나플라즈마병, 렙토스피라병, 산욕성혈색소뇨증, 파 중독, 동(銅)중독, 부적합한 수혈 등
- ② 폐색성 황달 : 담관 결석, 간질증, 간종양 등

③ 간세포성 황달 : 간염, 간경변, 비만우 증후군 등

(나) 임상병리검사항목

① 급성 간염

- 혈액 : WBC(↗), 임파구(↗), 이형 임파구(↗), fibrinogen(↗), 루골반응(↑), 혈청단백분획(알부민↘, A/G↘, γ-GTP(↑), BSP(반감시간, 정체율) ↑, LDH(↑), bilirubin(↑), GLDH(↗)BUN(↓), 혈당(↓)

- 뇨 : bilirubin(↗), urobilirubin(↑)

② 만성 간염

- 혈액 : WBC(↗), 임파구(↗), 이형 임파구(↗), fibrinogen(↘), 루골반응(↑), 혈청bilirubin(↗), TP(↑), 혈청단백분획 : 알부민(↘), γ-globulin(↗), A/G(↓), AST(↗), γ-GTP(↑), BSP(반감시간, 정체율 ↑), LDH(↑), BUN(↓), 혈당(↓)

- 간생검 : +

③ 간경변

- 혈액 : Ht(↓), WBC(↘), 호중구(↘), 단구(↗), 루골반응(↑), 혈청 bilirubin(↑), TP(↘), 혈청단백분획 : 알부민(↓), γ-globulin(↑), A/G(↓), AST(↗), γ-GTP(↑), BSP(반감시간, 정체율 ↑), LDH(↑)

- 간생검 : +

④ 간농양

- 혈액 : WBC(↗), 호중구(↘),

fibrinogen(↗), 혈청 시안산(↑), TP(↗), 혈청 단백질 : 알부민(↓), γ-globulin(↑), A/G(↘), AST(↗), γ-GTP(↗)

- 초음파 단층화상진단 : +

⑤ 지방간

- 혈액 : WBC(↓), 혈당(↓), BUN(↑), Ca(↑), 무기 인(↑), AST(↑), γ-GTP(↑), NEFA(↑), 콜레스테롤(↓), 인슐린(↓)

- 뇨 : 케톤체(↑), 단백(+), 지방구(↑)

- 간생검 : +

나. 호흡기계 질병

(1) 기침이 주 증상

일반적으로 후두, 기관에서 발생하는 기침은 비교적 건조하고 강하나, 모세 기관지로부터 발생하는 기침은 습성으로 약하다.

또한 호흡(呼吸)의 곤란할 때에도 약한 기침이다. 가축의 경우는 객담을 채취하기가 어렵기 때문에 폐, 기관지의 염증, 흉막염의 발견이 지연되는 경우가 많다.

따라서 약한 기침이 인정된 경우는 임상진단을 신중하게 함과 동시에 조기에 검사를 실시할 필요가 있다.

(가) 주요 질병

후두염, 인두염, 기관지염, 폐렴(헤모필러스, 파스튜렐라, 마이코플라즈마 감염증), 결핵병, 폐충증, 후대정맥혈전증, 소의 RS바이러스병, 소 전염성비관염, 소의 파라인플루엔자, 소 아데노바이러스병 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 폐렴(헤모필러스, 파스튜렐라, 마이코플라즈마 감염증)
  - 혈액 : WBC(↑), 호중구(↑), 핵의 좌방이동(+), 혈청단백분획(globulin ↑, A/G ↓), AST(↑), fibrinogen(↗), T·chol(↓)
- ② 폐충증
  - 혈액 : 호산구(↑), 혈청단백분획 : γ-globulin(↑)
- ③ 소의 파라인플루엔자, 소 아데노바이러스병
  - 혈액 : 초기 WBC(↓), 호중구(↓), 임파구(↑), 혈청학적 진단(중화 test +, 적혈구응집억제 test +)

(2) 호흡촉박(곤란)이 주증상

호흡촉박 또는 호흡곤란은 호흡기 질병으로 보는 외에 순환기 질병, 대사성 질병, 각종 열성질병에도 인정되며, 비교적 중증의 질병이 많기 때문에 병적 호흡이 인정된 경우는 조기에 검사하는 것이 바람직하다.

(가) 주요한 질병

- ① 호흡기의 질병 : 폐렴, 폐충혈, 폐수종, 폐기종, 기관지염, 폐농양, 폐충증 등
- ② 바이러스 감염증 : 소의 RS바이러스병, 소 전염성 기관지염, 소 유행열 등
- ③ 순환기 질병 : 창상성 심막염, 심내막염, 선정성 기형, 특발성 울혈형(확장형)심근증, 후대정맥혈전증 등
- ④ 중독 : 초산염 중독, 요소 중독, 물

중독 등

- ⑤ 기타 : 흥막염, 일(열)사병, 뇨독증, 횡격막 허니아, 부적합한 수혈 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 폐충혈, 폐기종
  - 혈액 : Ht(↑)
- ② 소 전염성비기관염(IBR)
  - 혈액 : WBC(↓), 혈청학적 진단(중화 test +)
- ③ 흥막염
  - 혈액 : WBC(↑), 호산구(↘), 호중구(↑), 핵의 좌방이동(+), Fibrinogen(↗), 혈청단백분획(globulin ↑, A/G ↓), AST(↑)
  - 뇨 : 뇨량(↓)
  - 흥강천자액 : revival반응(+), 백혈구(+), 세균(+)
- ④ 일(열)사병
  - 혈액 : Ht(↑), RBC(↑), TP(↑)
  - 뇨 : pH(↓), 단백(+)
- ⑤ 부적합한 수혈
  - 혈액 : WBC(↓), 호중구(↓), 단구(↓), Fibrinogen(↓)
  - 뇨 : 혈색소뇨(+)

다. 혈액 및 순환기계 질병

(1) 빈혈이 주 증상

일반 임상진단에서는 가시점막, 특히 결막의 퇴색상태로 빈혈의 정도를 추정할 수가 있으나, 임상진단이 곤란한 내장출혈 및 조혈기구의 파괴를 가져오는 급성질병 및 만성질병의

진단은 검사의 필요성이 있다.

(가) 주요 질병

- ① 감염성 빈혈 : 타이레리아병, 바베시아병, 아나플라즈마병, eperythrozoon 병, 렙토스피라병 등
- ② 중독 : 구리중독, 고사리중독 등
- ③ 염증성 및 화농성 질환 : 창성성 비염, 세균성 신우신염 등
- ④ 기타 : 산욕성혈색소노증, 혈뇨증, 백혈병, 기생충성 위장염, 간질증, 일본주혈흡충증, 후대정맥혈전증 등

(나) 임상병리검사항목

- ① 타이레리아 병 및 아나플라즈마병
  - 혈액 : Ht(↓), Hb(↓), RBC(↓), 적혈구상 : 대소부동(大小不同) +, 다염성(多染)적혈구(↑), 염기성반점적혈구(↑), 적아구(↑), 원충 +, 혈소판(↗), 호산구(↗), 호중구(↘), 단구(↗), 루골반응(↑), TP(↑), 혈청 단백질분획(γ-globulin ↑, A/G↗), AST(↑)
  - 뇨 : 단백(+), urobilinogen(↑)
- ② 파 중독
  - 혈액 : Ht(↓), Hb(↓), RBC(↓), WBC(↘), 적혈구상 : 대소부동(大小不同) ↑, 다염성(多染)적혈구(↑), 염기성반점적혈구(↑), 적아구(↑), Heinz 소체 (+), 호중구(↘), 황달지수(↑), 혈청 bilirubin(↑)(특히 간접형)
  - 뇨 : 적색, 잠혈(+), 단백(↑),

bilirubin(↑), urobilinogen(↑)

③ 고사리 중독

- 혈액 : Ht(↓), Hb(↓), RBC(↓), WBC(↓), 호중구(↓), 혈소판(↓), fibrinogen(↑) 말기, 혈액응고시간(↑)

④ 백혈병

- 혈액 : Ht(↘), RBC(↘), WBC(↗), 혈소판(↓), 임파양세포(↗), AST(↗), T·chol(↑), 혈청학적 진단 : 켈내침강반응(+/-), 시안산(↗)

- 뇨 : 단백(+)

- 직장검사 : 복강내 검사(+)

- 생체내 조직검사 : 체표 임파절, 골수

⑤ 간질증

- 혈액 : Ht(↘), Hb(↘), RBC(↘), 호산구 ↑(감염초기), TP(↑), 혈청 단백질분획 : 알부민 ↓, γ-globulin ↑, A/G ↓), 루골반응(↑), Ca(↘), AST(↗), BSP(반감시간 ↑)

- 분변 : 간질충란(+)

(2) 순환장애가 주증상

순환기계의 이상은 일반 임상검사에 의해 다음과 같은 소견을 나타내는 데, 전신성 쇠약, 점진성 사척(송아지에서는 발육지연), 경정맥 또는 유정맥의 현저한 노장, 흉수부, 악요부의 냉성부종, 천연공으로부터의 혈액혼재배출물, 맥박의 이상, 피온의 부정(不正), 가시점막의 빈혈 또는 청색증 등이 있다.



(가) 주요한 질병

창상성 심막염, 만성 심내막염, 특발성확장형(울혈형)심근증, 선천성심장기형, 백혈병, 초산염중독, 아밀로이도시스, 유방부종, 심한 빈혈, 심장의 종양 등

(나) 임상병리검사항목

① 창상성심막염

- 혈액 : Ht(↓), WBC(↑), 호중구(↑), 단구(↗), fibrinogen(↑), TP(↓), 혈청단백분획(albumin ↓, α-globulin ↑, β-globulin ↑, A/G ↓), AST(↗)
- 뇨 : 단백(+)
- 복수 · 흉수 : revival 반응(+)
- 금속성 이물검사
- 심전도 · 심음도 검사 : QRS군의 저전위, ST(↑)
- 초음파화상검사 : 심막액 저류상(+), fibrinogen(+)

② 만성심내막염

- 혈액 : Ht(↓), 호산구(↓), 임파구(↓), TP(↑), 혈청단백분획(albumin ↓, α-globulin ↑, β-globulin ↑, A/G ↓)
- 뇨 : 단백(+)
- 심전도 · 심음도 검사 : QRS군의 진폭(↑), 지속시간(↑)
- 초음파화상검사 : 심장판막의 이상(+)

③ 특발성울혈형심근증

- 혈액 : Ht(↓), WBC(↓), TP(↓),

혈청단백분획(albumin ↓, A/G ↓), LDH(↑), AST(↗), γ-GTP(↗)

- 심전도 · 심음도 검사 : P파 · QRS군의 진폭(↓), p파 지속시간(↑)
- 초음파화상검사 : 심방 · 심실의 확장(+)

라. 비노기계 질병

(1) 혈색소 · 혈뇨가 주 증상

용혈에 의해 혈색소가 뇨중에 배설되는 질병에는 혈액병이 소인으로 되고 있는경우가 많고, 혈구가 뇨중에 혼재하고 있는 혈뇨는 신장 및 기타 비노기에 기인하는 경우가 많다.

(가) 주요 질병

- ① 혈색소뇨 : 산욕성혈색소뇨증, 바베시아병, 렙토스피라병, 괴사성 장염, 세균성혈색소뇨증, 송아지의 물중독, 구리중독, 파중독, 부적합한 수혈등
- ② 혈뇨 : 세균성 신우신염, 혈뇨증, 방광염, 뇨석증, 고사리중독 등

(나) 임상병리검사항목

① 산욕성혈색소뇨증

- 혈액 : Ht(↓), 용혈(↑), Hb(↓), RBC(↓), 적혈구상 : 대소부동(大小不同)+, 다염성(多染)적혈구(+), 적아구(+), WBC(↗), 임파구(↗), 적혈구저항(↓), 무기인(↓), 황달지수(↑), 혈청 bilirubin (↑)(특히 간접형), BUN(↑), BSP(반감시간↑)
- 뇨 : 잠혈 (+:혈색소), 단백(+),

bilirubin(+), pH(↑)

② 혈뇨증

- 혈액 : Ht(↓), RBC(↓), 적혈구상 : 대소부동(大小不同) +, TP(↓), 알부민(↓), γ-globulin(↑), Ca(↓), 무기인(↓), BUN(↗), γ-GTP(↗)
- 뇨 : 잠혈 +(붉은 복숭아색·선홍색), pH(↑), 단백(+), 당(↑), 침사(적혈구, 백혈구, 방광상피세포) +

③ 세균성신우신염

- 혈액 : Ht(↓), RBC(↓), WBC(↑), 호중구(↑), 핵의 좌방이동(+), TP(↘), A/G(↓), BUN(↑), fibrinogen(↑), 혈청학적진단(겔내 침강반응 +, 음성이라면 병변은 방광에 국한)
- 뇨 : 잠혈(+), 단백(+), 당(+), pH(↑), 침사(적혈구, 백혈구, 상피세포) +, 세균검사(+)
- 직장검사 : 노관 종대(+), 신장비대·압박시 통증(+), 방광점막비후(+)

④ 중독성질병

- 고사리·파, trichlorethylene처리 대두박, 곰팡이, sweet clover, 비소, 안티몬초산염중독 등도 혈뇨를 나타낸다.

(2) 이상한 배뇨자세가 주증상

비뇨기계 질병은 일반적으로 배뇨곤란, 뇨량의 변화가 인정되나, 초기에는 반드시 혈뇨를

수반하지 않는 질병도 있다. 또한 급성 복막염과 같은 비뇨기계의 질병에도 인정된다.

(가) 주요한 질병

신염(nephrosis), 뇨석증, 방광결석, 뇨도폐색, 세균성신우신염, 뇨도염, 혈뇨증, 방광염, 방광탈, Xanthine뇨증, 급성복막염 등

(나) 임상병리검사항목

① 신염(nephrosis)

- 뇨 : 잠혈(+), 단백(+), 비중(↑), 침사(원주, 신장상피세포, 인산암모니움, 마그네슘 결정) +, 세균검사(+)

② 뇨석증

- 혈액 : BUN ↑(중증 예), 호산구 ↓(중증 예), β-carotene(↓), 비타민 A(↓)
- 뇨 : 잠혈(+), 단백(+), 침사(적혈구, 백혈구, 방광상피세포, 농구(膿球)) +, 세균검사(+)
- 직장검사 : 방광·신장의 촉진

마. 운동·신경계 질병

(1) 운동기능장애가 주 증상

운동기질병은 다른 기관과는 무관하게 발생하는 것이 많으나, 대사장애, 특정 영양소의 결핍, 중독, 화농성·패혈성 감염증, 난산 등에 의한 골반강의 좌멸(挫滅)에 관련하여 발생하는 것도 적지 않다.

또한 반대로 운동기에 국한한 원발성의 병소(病巢)가 심하여 전신성 장애 또는 화농균의 전이성 확산의 원인이 되는 것도 있다.

(가) 주요 질병

- ① 대사·영양장애 : 신경형 케토시스, 저칼슘혈증, 기립불능증후군, 골연증, 마비성근색소혈증, 마그네슘결핍증, 비타민A결핍증, 백근증, 대뇌피질괴사증 등
- ② 중독 : 뇨독증, 요소 중독, 납중독 등
- ③ 세균 감염증 : 리스테리아증, hemophilus somnus 감염증, 파상풍 등
- ④ 사지(四肢)의 질병 : 골절, 탈구, 관절염, 지간부란, 제염염 등
- ⑤ 난산

(나) 임상병리검사항목

- ① 유열
  - 혈액 : Ca(↓), 무기인(↓), 혈당(↑), AST(↑), LDH(↗), CK(↑)
- ② 기립불능증후군
  - 혈액 : Ht(↑), Ca(↘), 무기인(↘), Mg(↘), K(↓), 혈당(↗), AST(↑), LDH(↑)
  - 뇨 : pH(↑), 단백(+), 케톤체(↗)
- ③ 산욕성근색소혈( 뇨 )증
  - 혈액 : Ht(↑), RBC(↑), BUN(↑), 혈당(↑), 무기인(↑), GOT(↑), LDH(↑), CK(↑), 셀레늄(↓)
  - 뇨 : 잠혈(+), 단백(+), 근색소(+)
- ④ 제염염
  - 혈액 : 혈당(↑), 무기인(↑), AST(↑), 혈청단백분획(β-globulin ↑), 히스타민(↑)

- 제 1위 내용액 검사 : pH(↓), 섬모층수(↓), 총휘발성지방산(↑), 초산(↓), 프로피온산(↑), 초산(↑)

⑤ 그라스 테타니

- 혈액 : Mg(↓), Ca(↓), AST(↗)  
- 뇨 : 단백(+)

⑥ 백근증

- 혈액 : WBC(↑), 호중구(↑), AST(↑), LDH(↑), CK(↑), creatine(↑) 비타민 E(↓), 셀레늄(↓)

(2) 중추신경장애가 주증상

중추신경의 장애를 나타내는 증상에 관해서는 이상한 행동, 불안, 원기소침 및 특이적인 중추신경계 기능의 저하 등이 있다.

원발성 및 속발성의 질병이 있으며, 전염성, 중독성, 대사성 또는 외상성의 원인에서 발생한다.

(가) 주요한 질병

- ① 세균·바이러스 감염증 : 리스테리아증, 파상풍, hemophilus somnus 감염증, 악성카탈열 등
- ② 대사장애 : 신경형 케토시스, 마그네슘결핍증, 제1위 산성증, 제1위 알칼리증, 비타민 A 결핍증 등
- ③ 중독 : 요소 중독, 초산염 중독, 납 중독 등
- ④ 기타 : 일(열)사병, 대뇌피질괴사증, 수도증(水頭症) 등

(나) 임상병리검사항목

① 리스테리아증

- 뇌척수액 : 포도당(↓), 단백(↑), 호중구(↑), 단구(↑), 원인균의 검출은 곤란
- 시력장애

② hemophilus somnus 감염증

- 혈액 : WBC(↑), 항체가(↑), 핵의 좌방이동(+)
- 뇌척수액 : 포도당(↓), 단백(↑), 호중구(↑), 단구(↑), 세균검사 (+), Pandy 반응(↑)

③ 오제스키병

- 혈청학적진단 : 중화 test(+), 동물 접종시험(+)

④ 대뇌피질괴사증

- 혈액 : WBC(↗), 호중구(↗), 혈당(↗), bilirubin(↗), 젖산(↗), AST(↗),  $\gamma$ -GTP(↗), CK(↗)
- 뇌척수액 : 액압(↑)
- 뇨 : 당(+)

(3) 시각이상이 주증상

눈 및 기타 부속기관의 이상은 유전성, 전염성, 대사성 및 외상성 등에 기인해서 발생한다. 이러한 이상은 시력장애, 안구 건조, 산·축동, 안검반사 소실의 형태로 나타난다.

(가) 주요한 질병

대뇌결손증, 비타민 A 결핍증, 소 전염성각결막염, 백혈병, 악성카탈열, 안충증 등

(나) 임상병리검사항목

① 비타민 A 결핍증

- 혈액 : 비타민 A(↓),  $\beta$ -carotene(↓)
- 안저(眼底)검사

② 소 전염성각결막염

- 결막 swap : 세균검사 (+)

이상과 같이 대동물 임상에서 필요한 주요 질병의 임상병리검사항목과 진단에 대해 살펴 보았는 바, 소를 사육하는 농가현장에서 분석 및 적용하여 수익을 창출하고 농가의 생산성제 고에 기여하길 바라는 마음이다.



〈참고자료 : 소의 주요 항목의 혈액학 및 생화학 정상수치〉

Clinical Chemistry: Normal Range for Large Animals		
Component	Unit	Bovine
<b>CHEMISTRY</b>		
Total bilirubin	mg/dL	0~0.1
Direct	mg/dL	0
Indirect	mg/dL	0~0.1
Cholesterol	mg/dL	80~120
Creatinine	mg/dL	0.9~1.3
Glucose	mg/dL	33~66
Fibrinogen	mg/dL	100~600
Protein (total serum)	g/dL	6.8~8.6
Albumin	g/dL	3~4.3
Globulin	g/dL	3~4.9
Urea nitrogen	mg/dL	8~23
<b>ENZYME</b>		
ALP(alkaline phosphatase)	IU/L	27~107
AST(aspartate aminotransferase)	IU/L	43~127
CK(creatine kinase)	IU/L	105~409
GGT( $\gamma$ -glutamyl transferase)	IU/L	15~39
LDH(lactate dehydrogenase)	IU/L	697~1445
LDH-1	%	39.8~63.5
LDH-2	%	19.7~34.8
LDH-3	%	11.7~18.1
LDH-4	%	0~8.8
LDH-5	%	0~12.4
SDH(sorbitol dehydrogenase)	IU/L	12~53
<b>ELECTROLYTE</b>		
Sodium	mEq/L	132~152
Potassium	mEq/L	3.9~5.8
Chloride	mEq/L	97~111
Calcium	mg/dL	9.7~12.4
Phosphorus	mg/dL	5.6~6.5
Magnesium	mg/dL	1.8~2.3
Osmolality	mOsm/kg	270~300
Anion gap	mEq/L	14~20
Triglyceride	mg/dL	
<b>ACID-BASE (VENOUS BLOOD)</b>		
pH		7.31~7.53
PCO <sub>2</sub> (partial pressure of carbon dioxide)	mmHg	35~44
Bicarbonate	mEq/L	17~29
TCO <sub>2</sub> (total carbon dioxide)	mEq/L	21~32
<b>SPECIAL</b>		
Acetylcholinesterase		
Red cell	IU/L	1270~2430
Ammonia	$\mu$ g/dL	N/A=not applicable
BSP (t1/2)=bromsulphalein clearance haltime	T-1/2 time in minutes	2.5~4
Serum iron	$\mu$ g/dL	57~162
TIBC(total iron-binding capacity)	$\mu$ g/dL	63~186
Lactic acid	mmol/L	0.56~2.22
Ketones		
Acetone	mg/dL	0~10
Acetoacetate	mg/dL	0~1.1
BHB( $\beta$ -hydroxybutyrate)	mg/dL	0~10

〈Serum Protein Electrophoresis: Normal Range for Large Animals〉

Component	Unit	Bovine
Total protein	g/dl	6.74~7.46
Albumin	g/dl	3.03~3.55
Globulin	g/dl	3~3.48
α <sub>1</sub>	g/dl	N/A
α <sub>2</sub>	g/dl	N/A
α	g/dl	0.75~0.88
β <sub>1</sub>	g/dl	N/A
β <sub>2</sub>	g/dl	N/A
β	g/dl	0.8~1.12
γ <sub>1</sub>	g/dl	N/A
γ <sub>2</sub>	g/dl	N/A
γ	g/dl	1.69~2.25
Albumin/globulin (A/G) ratio		0.84~0.94

Data from Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, eds: Clinical biochemistry of domestic, ed 5, New York, 1997, Academic Press; and Duncan JR, Prasse KW: Ve rinary laboratory medicine, ed 3, Ames, Iowa, 1994, Iowa State University Press.  
N/A, Not applicable.

〈Normal Blood Values for Cattle〉

Erythrocytic Series			Leukocytic Series		
	Range	<i>A<sub>v</sub></i>		Range	<i>A<sub>v</sub></i>
Erythrocytes(X10 <sup>6</sup> /μl)	5.0~10.0	7.0	Leukocytes/μl	4,000~12,000	8,000
Hemoglobin(g/dl)	8.0~15.0	11.0	Neutrophil(band)	0~120	20
PCV(%)	24.0~46.0	35.0	Neutrophil(mature)	600~4,000	2,000
MCV(fl)	40.0~60.0	52.0	Lymphocyte	2,500~7,500	4,500
MCH(pg)	11.0~17.0	14.0	Monocyte	25~840	400
MCH(%)	30.0~36.0	32.7	Eosinophil	0~2,400	700
Reticulocytes(%)	0	0	Basophil	0~200	50
ESR(mm)					
1 hour	0	0	Percentage Distribution		
8 hours	0~3		Neutrophil(band)	0~2	0.5
RBC diameter(μm)	4.0~8.0	5.8	Neutrophil(mature)	15~45	28.0
Resistance to saline(5)			Lymphocyte	45~75	58.0
Minimum	0.52~0.66		Monocyte	2~7	4.0
Maximum	0.44~0.52		Eosinophil	0~20	9.0
Myeloid:erythroid ratio	0.31~1.85:1.0	0.71:1.0	Basophil	0~2	0.5
Other data					
Thrombocytes (X10 <sup>6</sup> )	1.0~8.0	5.0			
Icterus index(units)	2~15	5~10			
Erythrocyte life span(days)	160				
Plasma proteins(g/dl)	7.0~8.5				
Fibrinogen	0.3~0.7				





## 개의 심장 사상충 예방과 치료 :

# 무엇이 문제인가?



이승곤 박사과정 , 현창백 교수 강원대학교 수의학과 소동물 내과 교실

### 서론

우리나라의 소동물의 심장병 발생비율을 보면 놀랍게도 심장 사상충 감염증이 압도적으로 많다. 물론 과거에 비해서 심장사상충에 대한 정기적인 예방과 치료가 잘 진행되고 있음에도 불구하고 심장 사상충 감염증은 해마다 늘어가고 있다.

특히 지구 온난화에 때문인지 우리나라의 기후가 남부지방의 경우 아열대성 기후로 바뀌면서 남부지방에서 심장 사상충의 이환율은 크게 늘어가고 있다.

이러한 심장 사상충 예방 프로그램에 있어서 우리나라 수의사들이 직면하고 있는 가장 큰 문제는 심장 사상충에 대한 항원 검사의 정확도, 규격화된 사상충 예방약의 투여 간격을 포함한 예방프로그램 및 성충 구제 프로토콜의 부재가 가장 시급하게 개선되어야 할 부분이다.

학계에 몸담고 있는 학자로서, 병원의 진료를 담당하는 수의사로서 이러한 문제를 시급하게 개선할 필요성을 느끼고 있기 때문에, 현재 심장사상충 감염증에 대한 치료 및 예방에 관련된 최신 정보를 공유하기 위해 이 글을 쓴다.

개업 수의사들에게 표준화된 사상충증의 치료와 예방 프로그램의 확립을 수의사회나 한국동물병원협회의 같은 단체에서 앞장서서 만들어주기를 기원하고 이 글이 이러한 표준화된 프로토콜을 만드는데 도움이 되었으면 한다.

이 글은 저자들의 글이 아니고 유명한 심장사상충 전문가인 Dr. Clay Calvert와 Laura Ridge가 2007년에 출간한 Canine internal medicine secrets (Elsevier)에 기고된 글을 저자들이 독자가 읽기 쉽게 편집하였음을 미리 밝혀둔다.

또한 다음달에는 2005년도 미국 심장사상충협회의 사상충증에 대한 치료 및 예방의 가이드라인을 독자들과 공유할 예정이다.

## 1. 심장 사상충증이란?

심장 사상충증은 *Dirofilaria immitis* 감염에 의해 발생하는 기생충 감염증으로 개가 primary host이다. 성충이 폐동맥 내에 기거하지만, 중감염 되면 우심방, 우심실 및 후대정맥에도 거주한다.

성숙한 암컷은 L1 형태의 유충을 혈액 중으로 방출한다. 감염의 전파는 obligatory intermediate host인 모기를 통해 이루어진다.

## 2. 전세계적인 심장 사상충증의 발병 현황은?

멕시코, 일본, 남미, 한국을 포함한 동아시아와 동남아시아, 호주, 이태리, 남유럽 및 미국

## 3. 개 이외에 감염이 가능한 동물은?

다른 개과 동물, 바다사자, 족제비, 고양이

## 4. 잠복성 심장 사상충증이란?

잠복성 심장 사상충증은 microfilariae가 관찰되지 않거나, 있어도 매우 낮은 숫자로 존재하는 경우를 말한다.

잠복성 감염증이라고 해도 면역세포계를 자극하거나 폐의 미세혈관계 내에서 유충이 파괴되면서 임상증상을 유발할 수 있다.

Unisex infection이 일어날 수 있다; 이러한 감염증은 심장사상충이 발병이 잘 안 되는 지역에서 성충의 수가 적을 때 흔히 볼 수 있는 감염증의 형태이다.

심장사상충 예방약인 Interceptor, Heartgard, ProHeart, Iverheart 나 Revolution을 6~12개월간 사용하면 유충생산을 중단시키고 유충을 죽일 수 있다.

## 5. 모든 종류의 모기가 infective *D. immitis* 유충을 전파시킬 수 있는가?

적어도 60종의 모기가 사상충을 전파할 수 있다. *Culex* 와 *Aedes* spp.가 개에서 주로 전파를 유발하는 모기이다. *Culex pipiens*나 다른 품종의 모기가 고양이에서 주로 전파를 유발하는 모기 품종이다.

## 6. Microfilariae란?

Microfilariae는 L1 stage 유충으로 임신한 암컷 *D. immitis*에서 생산된다. Microfilariae 자체는 질병을 거의 일으키지 않으며, 모기를 통해 섭취되지 않는 한 스스로 사멸된다.

L1 유충은 모기에 의해 섭취되어 감염성이 있는 L3 stage 유충으로 성장한다.



**7. 모기의 소화관 안에서 L1에서 L3 유충으로 성장하는데 얼마나 긴 시간이 소요되는가?**

L1에서 L3로 성장하는 속도는 환경온도에 따라 많이 달라진다. 성숙시간은 환경온도가 16~18°C인 경우, 30~130일이 소요되지만, 환경온도가 27°C일 경우, 10~14일 밖에 소요되지 않는다.

**8. 심장 사상충은 언제 전파될 수 있는가?**

대부분의 사상충의 전파는 북반구에 있는 나라의 경우, 주로 7월과 8월 사이에 일어난다.

**9. L3 유충에 감염된 개에서 혈액 중에 microfilariae(L1)가 다시 출현될 때까지 소요되는 시간은?**

대략 7~9개월이 소요된다.

**10. 어떤 단계의 유충이 폐동맥에 나타나는가?**

L3 유충을 접종시킬 경우, L5로 성장하는데 까지 50~70일이 소요되고, L3 유충을 접종시켜서 폐동맥에 유충이 나타날 때까지 소요되는 시간은 70~110일이 소요된다. 후폐엽의 혈관이 가장 혈류 속도가 빠르기 때문에 대다수의 유충은 후폐엽의 폐동맥에서 관찰된다.

L5 유충은 폐동맥 내에서 성장하고 성숙되며, L3 유충을 접종 이후 성적으로 성숙될 때까지 소요되는 시간은 190~85일이 걸린다. 그러므로 어린 성충(L5)과 성충이 폐동맥에서 나타날 수 있는 이론적 시간은 7~9개월이다.

**11. Microfilariae가 감지되면 항상 성충이 존재하는 것으로 간주해도 되는가?**

성충구제를 하지 않았다면, 성충이 존재하는 것으로 간주해도 된다. 일반적으로 성충의 평균 수명이 microfilariae에 비해 길기 때문에 성충이 없이 microfilariae만이 존재할 가능성은 1%미만이다. 아직까지 성충의 평균 수명이 얼마나 되는지는 정확하게 알려져 있지 않지만 (보통 3~7년으로 추정), microfilariae는 보통 2~4년을 살수 있는 것으로 알려져 있다.

**12. Microfilariae가 강아지에서도 가끔 검출이 된다. 이러한 사실은 무엇을 의미하는가?**

Microfilariae (L1)은 태반을 통해 태아로 전파가 가능하다. 만약 강아지가 7개월령 미만이라면, microfilariae는 정상적인 심장 사상충 감염증을 의미하지 않는다.

Microfilariae 자체는 해롭지 않지만, 강아지에게 남아있으면서 감염의 전파원이 된다.

만약 microfilariae가 7개월령 이상의 강아지에서 검사된다면 성충에 대한 항원 검사를 실시해야 한다.

### 13. 말초 혈액 중에서 많은 양의 microfilariae가 관찰되면 이러한 소견이 중감염을 의미하는가?

채취되는 소량의 혈액 중에 출현하는 microfilariae의 양은 하루 중에도 변동이 심하다. 물론 midday peaks가 보고된 바는 있지만, 이러한 주기를 정확하게 예측하기가 어렵다.

또한 microfilariae의 농도는 adult heartworm burden과 아무런 상관 관계가 없다고 한다. Microfilariae 수가 많을 때, 일반적인 사상충 예방약을 투약해도 부작용을 유발하지 않지만 Interceptor를 중감염의 microfilariae혈증이 있는 증례에 사용하면 rapid killing에 의한 부작용 발생 우려가 높다.

### 14. 심장 사상충 감염증과 관련된 폐동맥 질환의 실제 원인은 무엇인가?

사상충이 혈관 내피에 접촉하게 되면 내피세포의 sloughing이 발생한다. Endothelin 수치가 증가하고, 혈소판과 백혈구가 손상된 내피세포에 부착되고 growth factors가 분비된다. 혈관 평활근의 증식과 이주 및 간질성 섬유화가 발생된다.

회복된 내피가 평활근 세포로 포위되는 villus hypertrophy현상이 발생한다. 회복된 내피의 villus는 또 다시 손상 받고 두 번째 villus가 발생한다.

동맥과 세동맥벽의 비후에 의해 혈류속도가 감소되고, 혈전이 유발되며, 동맥벽의 이완기능이 떨어진다. 그 결과 폐성 고혈압이 발생한다.

### 15. 사상충에 감염된 모든 개에서 폐성 고혈압이 나타나는가?

모든 개에서 폐성 고혈압이 나타나는 것은 아니다 (적어도 경미한 감염증에서는 이러한 소견이 나타나지 않는다). 방사선상에서 사상충 감염증의 소견이 나타나는 대다수의 개에서는 다양한 정도의 폐성 고혈압 소견이 관찰된다.

방사선상에서 나타나는 폐동맥의 굵기가 폐성 고혈압의 심각도와 밀접한 관련이 있는 것은 아니다. 중증의 폐성 고혈압이 있을 경우, 폐순환의 2/3이 차단된다. 심각하게 손상된 세동맥은 충분히 확장될 수 없고, 폐의 경우, 이러한 상황에서도 측지순환 역시 활용하기가 어렵다.

폐성 고혈압의 운동에 의해 악화된다. 이렇게 운동에 의해 나타나는 증상으로는 우심부전과 실신 등이 있다.

### 16. 왜 심장사상충에 의한 손상이 어떤 개는 심하게 나타나고 어떤 개는 별로 심하지 않게 나타나는가?

중증의 감염증(내피세포에 대한 접촉이 증가)과 면역 매개성 반응이 심각한 손상을 유발한다.

감염기간이 길수록, 운동량이 많을수록 심각한 손상을 유발한다. 폐엽 동맥 확장, tortuosity와 폐색이 사상충증이 풍토병으로 발생하는 지역의 개에서 더 심하게 나타나는 경향이 있다.

### 17. 심장사상충 검사는 언제 해야 하는가?

권장되는 사상충 감염증에 대한 검사 방법은 다음과 같다:

- 항원검사는 전년도 전파계절이 종료된 시점부터 7개월 이후부터 시작한다. 우리나라의 경우, 전년도 9월 달을 기준으로 하면 올해 4월 달에 검사를 시작해야 한다.

- 어린 동물의 경우, 최소 7개월령 이상부터 검사를 실시해야 한다.

연중 항원검사가 추천되지만, 사상충 예방약을 정기적으로 먹고 있는 개에서 이러한 항원검사의 필요성에 대해서는 논란이 많다.

예방약을 먹고 있지 않는 증례의 경우, 잠재적 감염이 이루어진 날을 기준으로 7개월 뒤에 항원검사를 실시해야 한다 (우리나라의 경우, 봄에 검사하면 됨).

Microfilariae 검사는 diethylcarbamazine을 이용한 예방프로그램을 실시할 경우, 약물 투약에 선행하여 실시되어야 한다. 항원 검사 역시, 예방프로그램을 실시하기에 앞서 실시 되어야 한다.

### 18. 정말로 사상충 검사를 매년 실시해야 하나?

경구용 사상충 예방약이 듣지 않는다는 보호자의 불평을 드물지 않게 접할 수 있다. 그러나 만약 Heartgard, Interceptor, Iverheart 나 Revolution을 적어도 2 달 간격으로 투여할 경우, 감염이 일어날 가능성은 매우 낮다. 그럼에도 불구하고 연중 검사는 실시하는 편이 안전하다.

### 19. Microfilariae 검사가 항원검사보다 더 선호되는 검사인가?

그렇다. 하지만 microfilariae 검사를 diethylcarbamazine 투약에 앞서 실시해야 한다.

### 20. 심장사상충 검사에 가장 유용한 항원검사는?

여러 가지 검사키트가 상용화 되어있고, 대부분 민감도와 특이도가 높다. 논문에 따르면 Idexx의 micro-well 방법이 가장 정확하고 민감도가 높다고 한다.

### 21. 위양성 반응이 의미하는 것은?

이론적으로 항원검사는 절대적으로 특이도가 높은 검사방법이다. 하지만 위양성 반응이 나타난다. 위양성 반응의 일차적인 원인은 cross-contamination과 부적절한 검사방법(예 : 부적절한 세척 과정, 검사시점에서 판정시점이 너무 경과된 경우, 약한 반응).

대부분 항원키트 제조업체들은 판독이 애매한 시료에 대한 ELISA를 이용한 확진 검사를 대행하고 있다. 이러한 서비스를 적극 이용하는 것이 좋다.

## 22. 위음성 반응이 나타날 수 있나?

그렇다. 여러 가지 원인에 의해 위음성 반응이 나타날 수 있다.

- 항원 검사는 암컷의 생식기 항원을 이용하기 때문에, 암컷이 성숙이 되지 않았거나 수컷만 감염이 되면 위음성 반응이 나타날 수 있다. 3마리 이상의 8개월 이상 된 성충이 존재할 경우, 100%의 민감도를 보인다.
- 현재까지 L3 접종 후 5~6개월령 이하의 사상충을 감지할 수 있는 검사방법은 없다.
- 시료나 검사 키트를 실온의 온도로 가온 하지 않을 경우 위음성 반응을 나타낼 수 있다. 일부 새로운 종류의 키트는 냉장이 필요 없다.
- 최근에 감염이 된 환자의 경우, 비록 위음성으로 나타난다고 해도 임상증상을 보이지 않으면, 예방약을 정기적으로 투여할 경우, 큰 문제가 되지 않는다.
- Heartgard를 투여하면 경미한 감염의 경우, 2년 이내 사상충을 제거할 수 있다.

## 23. 순환중인 microfilariae를 감지할 수 있는 검사법은 있는가? 그렇다면 어떤 검사가 최선인가?

Microfilariae를 직접 도말법으로도 검사가 가능하다. 그러나 microfilariae를 원심분리 후 농축하여 검사하는 modified Knott 검사법이 보다 정확하다.

Filter 검사는 small-pore filter를 이용하여 microfilariae를 농축하는 검사방법이고 modified Knott 검사와 유사한 민감도를 나타낸다(약 75%). 직접도말법은 농축검사법에 비해 25%정도 낮은 민감도를 보인다.

지역에 따라 차이가 있지만, 사상충 감염증의 15%~50%에서 순환 혈액중에서 microfilariae가 나타나지 않을 수 있다. 이러한 잠복성 감염은 풍토병 지역에서 더 잘 나타난다.

## 24. 약하게 양성반응을 보이는 경우, 어떻게 해야 하나?

항원 검사에서 약한 양성반응을 보이면, low heartworm burden을 의미하므로 양성 결과를 의미한다. 만약 한 키트에서 검사결과가 애매모호할 경우, 다른 회사의 검사 키트를 이용하여 재검을 실시해야 한다. 또 검사방법이 다른 것을 가급적이면 이용하는 것이 좋다.

감염이 최근에 이루어져서 사상충의 증상을 보였을 가능성은 비교적 낮다.

Knott 검사나 filter 검사에서도 음성으로 나타날 가능성이 높다. 방사선 촬영에도 감염의 증거를 찾을 가능성이 낮다.

## 25. 낮은 항원혈증을 보이는 무증상성 개를 치료해야 하나?

최근에 감염되고 중감염이 아닌 경우, Immiticide®를 투여했을 때, 심각한 부작용이 발생할 위험

성은 낮다. 경미한 감염증의 경우, 증상의 심하거나 진행속도가 보통 제한적이기 때문에, 일부 임상가들은 24개월에 걸쳐 Heartgard를 투약하여 성충을 구제하는 방법을 사용하기도 한다. 이러한 방법에 대해 논란이 있으므로 추천되는 방법은 Immiticide를 투약하는 방법이다.

### 26. *D. reconditum* 감염증이 중요한가?

*D. reconditum*는 피하조직에 기생하는 양성의 기생충으로 *D. immitis*가 풍토병으로 나타나는 지역에서 많이 발생한다.

*D. reconditum*의 microfilariae는 *D. immitis*만큼 혈중에 많이 출현하지 않지만, 호산구혈증을 유발하고 형태학적으로 *D. immitis*와 유사하다.

감별법은 사진과 표를 참조하라 (그림 1, 표1). 최고의 감별법은 길이와 폭을 비교하는 것이다. Interceptor나 Heartgard로 *D. reconditum*의 microfilariae를 구제할 수 없다.

Ivermectin을 50 ug/kg으로 투여하면 *D. immitis* 과 *D. reconditum*의 microfilariae를 구제할 수 있다.

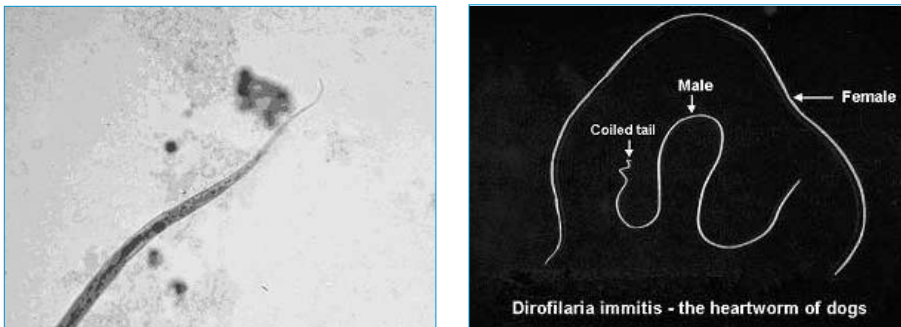


그림 1. *D. immitis* (좌측)와 *D. reconditum*(우측)의 사진

Table 1. *D. immitis* 와 *D. reconditum* 의 차이점

	<i>D. immitis</i>	<i>D. reconditum</i>
Filter test		
길이( $\mu\text{m}$ )	235~285	215~240
폭( $\mu\text{m}$ )	>6	<6
길이( $\mu\text{m}$ )	>290	<275
폭 ( $\mu\text{m}$ )	>6	<6

**27. 감염의 심각도를 평가하는데 사상충의 혈청검사가 의의가 있는가?**

그렇다. ELISA 항원 검사를 이용하면 대략적으로 감염의 정도를 예측할 수 있다.

그러나 사상충이 최근에 죽어서 항원을 방출할 경우, 중감염을 의미하는 antigen concentration spike를 유발할 수 있다.

일반적으로 중감염 환자에게 Immiticide를 투약할 경우, 혈전색증의 발병가능성이 높기 때문에 중감염 환자를 이러한 검사 방법으로 분류하는 것도 매우 중요하다.

일반 병원에는 비록 반정량적 검사이기는 하지만, 혈청을 PBS로 연속해서 희석하여 항원 검사를 실시할 경우, 감염의 정도를 예측할 수 있다.

1:32 희석에도 양성 반응을 보일 경우, 혈전색증이 발생할 위험이 높다.

**28. 초기 감염증을 진단할 수 있는 방법이 있는가?**

가장 민감한 검사인 ELISA 검사법으로 L3 접종 후 3개월이 지난 어린 성충까지 검출할 수 있다.

**29. 심장 사상충 감염증의 분류법?**

- Class I : 무증상성 이거나 가끔씩 기침을 하는 경우
- Class II : 기침을 하고 경미한 운동 불내성이 있는 경우
- Class III : 울혈성 심부전증, 심한 운동 불내성 및 실신 같은 심각한 증상이 있는 중감염

**Table 2. 개에서 심장 사상충의 분류법**

Class	증상	방사선조건
I	무증상 - 경미한 증상	정상 - 약간의 비정상조건
II	기침	중등도의 비정상조건
	경미한 운동 불내성 경미한 몸무게 감소	
III	심각한 기침	심각한 이상조건
	운동 불내성	
	전반적 상태 저하	
	빈혈	
	복수	
	실신	
	호흡곤란 몸무게 감소	

### 30. 어떤 유형의 심장 사상충 감염증이 임상적으로 가장 흔한가?

한 연구에 따르면, 대학병원에 내원하는 증례의 2/3은 class II에 속하는 증례라고 한다. 재미 있는 사실은 class I에 이환된 환자의 평균 나이는 3~4세이고, class II에 속하는 환자 집단의 평균 나이는 5세였으며, class III에 속하는 환자 집단의 평균 나이는 7~8세라고 한다. 결국 나이가 많이 먹은 환자일수록 심장사상충이 중감염인 경우가 많다고 한다. 대학병원과 달리, 일반 개인병원에 내원하는 환자는 거의 class I에 속하는 환자인 경우가 많다고 한다(미국의 경우).

### 31. 감염의 정도와 증상의 심하기가 불일치 되는 주된 요인은 무엇인가?

심장 사상충의 심하기는 1) 감염의 정도, 2) 감염의 지속기간, 3) 환자의 면역반응의 정도에 따라 달라진다. 일반적으로 class I 환자 그룹이 class II 환자 그룹에 비해 평균 연령이 낮고 혈청 항원 역가가 낮다. 반면 class III 그룹은 감염의 기간이 길었기 때문에 환자의 폐동맥 내에서 성충이 늘어 죽었을 가능성도 있기 때문에(이로 인하여 심각한 면역 반응을 유발할 수 있다), class II 그룹에 비해 실제 관찰되는 성충의 수가 적을 수도 있다. 실제로 class III의 환자를 부검을 했을 때, 아주 적은 수의 성충 많이 관찰되는 경우가 있고 심한 경우, 전혀 관찰이 되지 않는 경우도 있다.

### 32. 폐혈전증의 주요 임상 증상은?

- 주요 소견 : 기침, 호흡곤란, 객혈, 발열, crackles
- 혈액 검사 : 백혈구 증가증, 혈소판 감소증, 혈색소뇨증
- 방사선 검사 : Patchy interstitial-alveolar pulmonary infiltrates (특히, 후엽에)

### 33. 심장 사상충과 관련된 심부전의 증상은?

이러한 소견을 보이는 환자는 class III군으로 전형적인 우심부전 증상이 나타난다. 따라서 주요 소견은 복수, 경정맥 노장과 박동, 간종대, 기침, 호흡곤란, 운동 불내성, 실신 등이다. 흉부 방사선 상 폐엽 동맥 (DV view)의 종대와 tortuosity가 관찰되고, 심전도 소견으로는 deep S wave 같은 우심종대 소견을 보인다. 복수의 성상은 변조 누출액으로 비중이 1.018~1.028, 단백질 함량이 2.5 mg/dl이상 이면서 림프구와 적혈구가 주요 구성 세포이다.

### 34. 모든 방사선 검사에서 폐동맥의 종대나 tortuosity같은 전형적인 소견이 관찰되지 않는다. 그렇다면 무엇이 사상충 감염증에서 흔히 볼 수 있는 폐포변화(alveolar changes)의 원인인가?

소형 폐세동맥이 사상충에 의해 손상되어 체액과 염증세포를 간질로 방출한다. 이러한 이유로

폐엽(폐엽 동맥에 인접한 후폐엽)에 간질성 또는 폐포성 변화를 유발한다. 가장 흔히 관찰되고 심하게 관찰되는 시점이 바로 성충구제 3~30일 후이다.

일부의 경우, 치료에 앞서 심한 운동 이후 나타나기도 한다. 면역 매개성 잠복성 감염에 의해 드물게 심각한 알러지 반응에 의해 폐포 침윤을 유발하기도 한다. 호산구가 폐에서 많이 관찰되고, 마치 좌심부전에서 흔히 볼 수 있는 폐부종과 유사한 방사선 소견이 관찰되기도 한다 (실제 좌심부전의 폐부종과는 다름).

### 35. 간기능 효소가 흔히 올라가는데, 이 경우, Immiticide를 사용 금지인가?

심하게 ALP나 ALT가 올라가는 경우는 흔히 볼 수 있는 경우는 아니며, Immiticide toxicity를 예측할 수 있는 검사도 아니다.

### 36. 단백뇨는 사상충 감염에 중요한 소견인가?

단백뇨는 주로 class III 환자군에서 나타난다. 그러나 만약 경미하고 (urine protein/creatinine ratio가 3 이하인 경우) 혈청 알부민이 정상이라면, 그냥 성충 구제를 진행해도 된다. 사상충 감염과 관련된 단백뇨의 주요원인은 면역 매개성 사구체 신염(아밀로이드 침착증 포함)이다.

심각한 단백뇨와 정상 이하의 알부민 농도가 관찰될 때부터는 치료에 주의를 해야 한다. 이러한 합병증에도 불구하고 일단 성충구제를 실시하고, 그리고 나서 사구체 신염을 치료해야 한다. Nephrotic syndrome (저알부민혈증과 심한 단백뇨증을 동반한 복수증이 특징)이 있으면 예후는 매우 불량하다.

### 37. 사상충에 감염된 모든 개를 일관된 성충구제법으로 치료해야 하는가?

그렇지 않다. 일반적인 방법(하루에 한번씩 이틀간 연속 투여하는 방법)은 class I 환자군에 매우 유효하다. 새로운 변형 방법(1회 투여 후 1~3개월 뒤에 이틀간 연속 투여하는 방법)은 class III 환자군에게 보다 유효한 방법이다. 중감염의 경우, 혈전색증이 발생할 위험성이 높기 때문에 부분적으로 성충을 나누어 죽이는 방법이 선호된다. 미국의 경우, class I과 II 환자군에 대해서도 변형된 방법을 사용하는 수의사들이 많다.

### 38. 언제 corticosteroid 치료를 실시해야 하나?

항염증 용량(1.0 mg/kg, SID)을 사용하는데 주로 혈전색증, 잠복 감염과 관련된 알러지성 폐렴, 성충구제 전후에 사용한다. 발열, 지나치게 장기간 투여할 경우, 오히려 혈전색증을 유발하고 폐동맥의 혈류량을 감소시킨다.



### 39. 언제 헤파린 요법을 실시해야 하나?

Heparin (75 U/kg subcutaneously, 3 times/day)은 아주 심각한 class III환자에게서 폐혈전색증을 완화/예방하기 위해서 사용된다. 또한 성충구제 전후로 사용한다 (심한 경우, 몇 주간 사용하는 경우도 있다). 헤파린 요법을 실시할 때는 반드시 운동제한을 병행해야 한다. 헤파린은 또한 자발적인/성충구제후 발생하는 혈색소노증이 있을 때도 사용한다(헤파린이 용혈이나 혈소판 소모를 감소시킨다).

### 40. 언제 아스피린 요법을 실시해야 하나?

Aspirin은 가장 심한 class III 환자에만 사용한다. 헤파린의 대용요법으로 aspirin (5 to 7 mg/kg once daily)을 사용하면 폐혈관의 내피손상과 혈전색증의 심각도를 완화시킬 수 있다. Aspirin을 혈전의 치료가 아닌 예방 목적으로 1주 이상 사용하면 좋은 효과를 기대할 수 있다. Aspirin은 위장관의 출혈을 유발할 수 있기 때문에 hematocrit를 주기적으로 모니터 해야 한다. Aspirin을 class I과 II 환자군에 투여하는 것은 무의미한 일이다.

최근 연구에 따르면 아스피린의 효과에 대해 논란이 많다: 저자의 경험으로는 아스피린보다 clopidogrel 이 더 우수했다 (저자주).

### 41. 일부 개업 수의사들의 생각엔 무증상성 사상충 감염증에 치료가 필요 없다고 생각하고 있다. 맞는 말인가?

만약 증상이 없고, 방사선상 소견이 뚜렷하지 않다면, 치료를 당장 실시할 필요는 없다. 그러나 치료는 반드시 실시해야 한다. 일부 학자들은 이러한 단계의 환자는 주기적으로 임상증상의 발현 여부를 모니터하고 방사선 촬영을 실시하라고 한다.

그리고 치료는 진행성 증상이 나타날 때까지 기다리라고 권고하고 있다. 하지만 이러한 방법의 문제점은 1) 보호자가 수의사의 말을 잘 따라 하지 않아서 follow-up을 실패할 우려가 높고, 2) 성충구제를 무증상성 환자에게 실시할 경우, 폐혈전증 같은 부작용 발생위험성이 낮기 때문에 이 단계에서 치료를 시작해야 적절한 치료반응을 얻기가 훨씬 용이하다. 만약 이 방법을 적용할 경우, 최선의 방법은 예방이다. 또한 Heartgard를 투약하면 가벼운 감염증에서 성충을 24개월 내에 충분히 구제할 수 있다.

### 42. 노령견의 감염증도 치료해야 하나?

감염증의 증상을 보이는 노령견을 항상 치료할 필요는 없다. 상당한 임상적 판단이 필요하고, 최종 판단은 개체의 상황에 따라 결정한다.

#### 43. 왜 Heartgard를 성충 구제목적으로 잘 쓰지 않는가?

Immiticide를 적절한 프로토콜대로 class I이나 II의 환자군에 이용할 경우, 그 성공률이 매우 높고, 부작용은 심하지 않다. 하지만 Heartgard를 이용하여 성충을 구제할 경우, 그 치료속도가 매우 느려서 증상이 개선되기 전에 폐혈관계의 합병증이 먼저 발생할 위험성이 있다. 이러한 이유로 권장되지 않는다.

#### 44. 사상충 치료를 하지 말아야 할 경우는?

- Nephrotic syndrome이 있는 경우
- 사상충 감염증과 상관없이 이미 심각한 다른 질환에 이환된 경우
- 간기능 부전과 뚜렷한 우심부전의 증상이 있는 경우
- 심각한 신부전증이 있는 경우 복수 단독증상(우심부전의 주 증상)이 있다고 해도 합병증의 우려가 적고 사망률을 낮출 수 있다면 치료를 하는 편이 낫다.

#### 45. 성충구제에 있어서 표준 프로토콜과 최근에 나온 대체 프로토콜의 차이점은 무엇인가?

표준 프로토콜은 24시간 간격으로 2회 심부 근육주사(epaxial)하는 방법이다. 만약 4개월 뒤 실시한 항원 검사에서 양성 반응을 보이면, 치료를 다시 한다. 대체 프로토콜은 일차 주사 후 4~6주 뒤에 24시간 간격으로 2회 주사하는 방법이다. 만약 4~6개월 뒤에 실시한 재검사에서 양성반응을 보일 경우, 1~2회를 추가로 주사한다.

#### 46. 표준 프로토콜은 얼마나 유효한가?

대략 75%의 환자가 4개월 뒤에 음성반응을 보인다. 만약 두 번씩 프로토콜대로 치료를 실시할 경우, 4개월 뒤 항원 검사에서 95%가 음성반응을 보인다.

#### 47. 만약 4개월 뒤 항원검사에서 약한 양성반응을 보일 경우, 1~2개월간 기다린 후 검사를 다시 해보아야 하는가?

그렇다.

#### 48. 낮은 정도로 지속적인 항원혈증을 보이는 환자들도 다시 치료를 해야 하는가?

결정은 초기 질환의 심각도, 개선의 정도, 나이, 합병증 정도, 운동의 필요성 정도 및 약물의 투여 횟수에 따라 달라진다. 3~4회 투여 후에도 소수의 성충이 생존했다 하더라도 3~6개월이 지나면 임상증상이 개선이 된다. Heartgard (prophylactic)을 투여하면 잔존한 소수의 성충을 점진적으로 제거할 수 있다.

**Table 3. Standard protocol 과 Alternate (Split) Immiticide protocol**

	Standard	Alternate
Class	I	I, II, III
Dosage	2.5mg/kg, IM	2.5mg/kg, IM
Doses	2 (24hr apart)	1
Site	Epaxial : L <sub>3</sub> - L <sub>5</sub>	Epaxial : L <sub>3</sub> - L <sub>5</sub>
Needle	22 gauge	22 gauge
Follow-up	4 달 후	4~6주 후
	Ag test	Immiticide : 24시간 간격 2doses
	Ag test 양성 시	24apart
	추가 치료 필요	4 mo: Ag test

**49. 대체 프로토콜은 얼마나 유효한가?**

첫 번째 주사로 약 90%의 수컷과 15%~20%의 암컷을 구제할 수 있다. 대략 50~60%의 성충이 첫 번째 주사로 폐사한다. 3회 주사를 통해 환자의 약 90%가 4개월 뒤 항원 검사에서 음성반응을 보인다.

**50. 대체 프로토콜이 왜 더 나은 방법인가?**

이론적으로 표준 프로토콜을 통해 대다수의 성충이 박멸된다. 하지만 폐의 혈전색증의 발생 위험이 높다(심지어 일부 class I 환자군조차도). 대체 프로토콜은 혈전색증의 합병증의 위험을 낮추어 준다. 한 보고서에 따르면 표준 프로토콜을 이용한 Immiticide 투여법이 thiacetarsamide sodium(Capasolate)보다 폐 혈전색증을 더 잘 일으킨다고 한다.

**51. 개는 유기 비소제에 대한 tolerance가 강해서 치료제로 이용에도 큰 문제를 일으키지 않는다는데 사실인가?**

그렇다. 더 나가 사상충 수가 줄어들면, 혈전의 위험도 줄어든다. 만약 일차 치료에서 문제가 발생하지 않았다면 이차 치료에서 문제가 될 가능성은 낮다.

**52. 어린 암컷이 저항성이 있기 때문에, 일차 치료 몇 달이내 이차치료를 실시하는 것은 시간 낭비인가?**

Thiacetarsamide를 사용할 경우, 이러한 문제가 발생하지만, Immiticide를 사용할 경우, 이러한 문제는 발생하지 않는다.

### 53. 외과적 제거술이 필요할 때는 언제인가?

Forceps을 이용한 제거방법은 vena cava syndrome이 있을 때 사용하는 방법이다. 이환된 환자는 후대정맥과 우심에 수백 마리의 사상충이 기생하는 경우가 있다.

이러한 시술 방법은 전문적인 기술이 필요하지만 매우 효과적으로 사상충을 제거할 수 있는 방법이다.

Class III 환자에서 심장 초음파상 다수의 사상충이 발견될 때, Ishihara technique을 이용하면 우심내 사상충을 제거할 수 있다. 투시 방사선아래에서 flexible Ishihara alligator forceps이나 horshair-tipped probe를 경정맥으로 삽입하여 반복적으로 사상충을 심장에서 제거할 수 있으며, 술자의 숙련도에 따라 다수의 사상충이 제거가 가능하다. 남아있는 사상충은 Immiticide를 이용하여 쉽게 박멸이 가능하다.

### 54. 심장 사상충에 의해 손상된 폐동맥은 회복이 가능한가?

대다수 환자는 소수의 성충이 남아있더라도 손상된 폐동맥은 상당히 회복된다. Class III군의 환자에서 Immiticide 투여 한 달 이내의 폐사율이 상당히 높지만 생명을 건지는 경우도 많다.

심각한 class III 환자군은 회복이 되더라도 심한 운동을 할 수 있는 정도로 회복되지는 않는다.

그러나 애완동물로 사는 데는 전혀 지장이 없다.

한편 일부의 환자군은 결코 정상적인 폐 기능을 회복하지 못하는 경우도 있다. 치료가 완료된 일부 환자에서 심각한 진행성 폐성 고혈압이 발생하여 한두 달 후 실신이나 울혈성 심부전증을 유발하는 경우도 있다.

### 55. 치료 후에 심각한 폐혈전색증을 예방하기 위한 방법은?

먼저, 위험성이 높은 환자(예, class III 환자군)를 선별한다. 이러한 환자에 대해서는 대체프로토콜로 성충을 구제하고, 치료 후 4~6주 정도 철저한 운동제한을 실시한다.

Aspirin (5 to 7 mg/kg once daily)이나 heparin (75 U/kg 3 times/day subcutaneously)을 성충구제 전 후로 투여하고 최소 3~4주 이상 혈전 요법을 지속시킨다. 일부 수의사들은 성충 구제 후 1~2 주정도 corticosteroid를 투여한다.

### 56. Immiticide를 어느 정도 사용해야 중독증이 발생하나?

Immiticide의 therapeutic index는 비교적 낮지만, 과량 투여했을 때 폐가 가장 심하게 손상받는 장기이다. 2.5 mg/kg을 사용하면 부작용이 흔히 발생할 수 있지만, 그 정도는 경미하다(부작용: 기면, 식욕부진, 발열, 구토, 주사부위의 tenderness).

### 57. 울혈성 심부전증(복수)은 반드시 치료해야 하나?

Class III 환자군은 세심해 검사해야 한다. 다수의 경우, 치료가 가능하지만, class I과 II 환자군에 비해 사망률이 높다. 만약 점막이 회색이거나 청색증성 이면, 호흡곤란이 심각하고 지속적인 상태임을 나타내고, 환자가 식욕부진이 심하고 잘 놀지 않을 경우, 죽음이 임박했음을 의미한다.

만약 환자가 먹지만, 점막이 다소 혈색이 있으면, 산소공급은 필요 없다. 환자의 활동성이 좋을 경우, 생존확률이 75%이상이다. 엄격한 케이지 휴식이 필요하다. 대체 프로토콜을 이용한 성충 구제를 실시한다. Heparin이나 aspirin 보조 요법이 반드시 필요하다.

### 58. 울혈성 심부전증이 있는 환자에 대한 이뇨제와 심장약은 뭘 써야 하나?

Furosemide 1~2 mg/kg(BID)와 저염사료가 필요하다.

Enalapril(0.25 mg/kg, SID)을 추가한 후 요량을 5~7일후 두 배로 증량하고 하루에 2회로 나누어 투약한다. 최고 용량은 0.5 mg/kg (BID)이다. 저혈압이 이러한 혈관 확장제 사용으로 생길 수 있는 대표적인 부작용이다. Digoxin은 폐성 고혈압 치료에 효과가 없다. Hydralazine과 diltiazem은 class III 환자에게 저혈압을 유발할 우려가 있기 때문에 사용하지 않는다.

### 59. Corticosteroid를 사용하면 성충구제제의 효능을 떨어뜨리는가?

한 연구에 따르면 thiacetarsamide를 사용했을 때, prednisolone를 사용하면 암컷 성충의 제거율이 감소된다고 한다.

하지만 Immiticide는 아무런 영향을 받지 않는다.

### 60. 사상충 감염증과 관련하여 혈색소노증이 발생하면 어떻게 치료해야 하나?

추천되는 방법은 즉시 케이지에 가두어서 휴식을 시키고, heparin (200 U/kg IV, followed by 75 U/kg subcutaneously 3 times/day)을 투여하는 것이다. 산소요법이 필요할 수 있다. 혈색소노증은 class III 환자군에서 나타나며, 혈전색증이 병발된 경우가 많다.

산소 공급이 폐동맥을 확장시킬 수 있는 가장 실질적이고 효과적인 방법이다.

단기간 corticosteroid(1.0 mg/kg once daily)요법이 가치가 있다. 임상증상의 개선과 방사선상 개선 소견이 뚜렷하게 나타날 때까지 치료를 지속한다(보통 3~5일 소요).

### 61. Microfilariae 역시 박멸해야 하나?

그렇다. 점진적으로 천천히 죽이는 것이 좋다. 일반 예방약을 먹이면 된다. 빠르게 죽일 경우, 부작용 발생 위험이 높기 때문에 예방약으로 천천히 죽이는 게 좋다.

## 62. Microfilariae를 꼭 죽여야 하는 이유가 있는 가?

가장 중요한 이유는 지속적으로 microfilariae를 보유하고 있는 환자가 사상충을 전파하는 매개원이 되기 때문이다. 따라서 microfilariae 제거가 중요하다. 성충구제 1개월 이내 microfilariae를 죽이는 치료는 다소 덜 중요하다.

## 63. 자충구제(Microfilaricide) 치료제는 언제 투약하는가?

치료는 보통 표준 프로토콜(2차 주사 후)/ 대체 프로토콜(3차 주사 후)이 종료된 4주 이후 실시한다.

## 64. Ivermectin (50 ug/kg)이나 Interceptor중 어떤 약이 자충구제에 선호되는 약인가?

두 가지 약 모두 효과가 뛰어난 약물이지만 FDA승인을 받지 못했다.

Interceptor가 더 선호되는 약물이다. 이 약물이 투여량 실수에 의한 부작용 발생 가능성이 낮다.

## 65. 자충치료에 있어서 Interceptor가 얼마나 효과적인가?

대부분의 microfilariae(90%)는 Interceptor 1회 투여로 사멸된다. Microfilaria에 대한 검출을 4주 후에 실시한다. 만약 양성이면 치료를 반복한다.

## 66. 자충구제를 반복해야 할 필요가 있나?

대부분의 microfilariae가 1회 투여로 사멸되기 때문에, 나머지는 6~12개월간 사상충 예방약을 투여함으로써 박멸할 수 있다. 낮은 정도의 microfilaria 혈증은 감염의 전파원으로 작용할 가능성이 낮다.

## 67. Interceptor를 microfilariae가 있는 환자에게 투여하면 부작용이 발생하나?

Microfilaria 농도에 따라서 부작용이 발생할 수 있다. Interceptor는 대다수의 microfilariae를 24시간 이내 죽인다. 만약 숫자가 많을 경우, 급성 구토, 설사, 순환부전 등을 유발할 수 있다. 부작용의 전체적인 발생률은 10%이하이고, 보통 구토, 설사, 기면 및 식욕부진 정도이다.

Prednisone (1 mg/kg)과 Interceptor를 같이 투여하면 부작용 발생을 완전히 억제할 수 있다.

대부분의 부작용은 몇 시간 이내 나타난다. 아침에 입원시켜 치료한 후 저녁에 퇴원시키는 방법을 많이 사용한다. 때로, 경미한 기면과 식욕부진이 발생하고 이러한 증상이 1~2일간 지속한다.

## 68. 부작용에 의한 폐사가 가능한가?

그렇다. 심각한 반응이 나타날 경우, 빠르게 수용성 corticosteroid를 정맥 내로 투여한다.

### 69. 사상충 예방약 별로 장단점이 있는가?

일반적으로, 월간 예방약이나 주사용 ProHeart가 편리를 위해 일간용 예방약을 대치한 약물이 다. 모두다 효과적이고 안전하다.

### 70. 예방약 투약 후 microfilariae는 언제부터 나타나지 않게 되는가?

Microfilariae는 대략 경구용 ivermectin 투약 6~12개월 이후부터 사라지고, ProHeart 6 투약 1개월 후부터 사라진다.

### 71. 순환혈액중 microfilariae가 있는 환자에게 가장 안전한 예방약은 ?

Heartgard, Revolution과 ProHeart 6 모두 자충을 빠르게 죽이지 않기 때문에 부작용이 적다. Interceptor만이 빠르게 자충을 구제하는 약물이다. 그러나 일부 환자에서 높은 용량으로 투약할 경우, 48시간 이내 부작용 발생이 보고되어 있다.

### 72. 일년 내내 예방약을 투약해야 하는가?

대부분의 보호자들이 모기가 번성하는 시즌 때를 기억하고 예방약을 투약하는 일을 잊어버리는 경우가 많기 때문에 연중 내내 투약하는 편이 안전하다.

날씨가 추워지는 겨울철 한 계절을 예방을 하지 않아도 되는 기간이지만 우리나라의 경우, 겨울철 실내온도가 높게 유지가 되므로 차라리 이 기간에도 투약하는 편이 안전하다. ProHeart 12는 한번 투약으로 1년 내내 효과적인 예방이 가능하다.

### 73. 한 달에 한번씩 투약하는 예방약을 두 달 간격으로 먹어도 되는가?

두 달 간격으로 먹어도 효과가 있지만, 추천되는 방법은 아니다. “Reach back” 효과는 양호하지만 두 달 간격으로 투약할 경우, 100%는 아니다. Reach back effect란 매달 먹이는 사상충 예방약을 투여한 후, 보호자가 잊어버리고 약을 먹이지 않았을 때 사상충 감염을 예방할 수 있는 기간을 말한다.

논문에 의하면 Heartgard의 경우, 약 4개월의 reach back effect가 있고 다른 macrolide 약물들도 약 2개월의 reach back effect가 있다고 한다. 따라서 bimonthly투여방법도 이론적으로 가능하지만 client compliance때문에 monthly 투여방법이 선호된다고 한다 (저자 주)

### 74. 예방약으로 성충을 구제할 수 있나?

만약 L3 감염 최소 4개월 이전부터 한달 간격으로 투약하여 1년 동안 지속할 경우, 지속적인 성충

감염의 발생을 예방할 수 있다. Heartgard가 가장 효과적이다(대략 98% 효능). Heartgard는 7~8개월 미만의 어린 성충을 죽일 수 있다. Dr. Atkins논문에 의하면, 31개월을 연속적으로 투여 했을 때 성충을 100%까지 구제할 수 있다고 한다.

하지만 1) slow kill에 의한 부작용 우려 때문에, 2) 노령의 성충을 구제할 수 없는 문제점 때문에, 이 방법은 미국 심장사상충 협회에서 권장하고 있지 않다 (저자 주)

#### 75. ProHeart 6와 Revolution이 Heartgard만큼 immature infection을 말소시키는 효과가 있는가?

아마도 없다.

#### 76. 한 달에 한 번씩 Heartgard를 투약할 경우, 현존하는 사상충 감염증을 치료할 수 있나? 성충이 24개월의 기간을 거쳐 점진적으로 살해될 수 있다.

#### 77. Interceptor, ProHeart 6 또는 Revolution이 Heartgard처럼 성충을 죽일 수 있나? 아마도 죽일 수 없다.

#### 78. Heartgard, Interceptor, Revolution, Iverheart, ProHeart이 Collie종 개에게 안전한가?

그렇다. 과량의 Ivermectin(50ug/kg 이상)이나 Interceptor (예방용 투여량의 4배이상)을 투여 할 경우, 성숙한 콜리종 개의 1/3에서 심각한 부작용이 발생할 수 있다.

예방용 투여량은 안전하다. 중독이 되면, 다양한 정도의 유연, 안구산동, 실명, 운동실조, 서맥, 호흡감소, 혼수, 및 폐사를 유발할 수 있다.

#### 79. Diethylcarbamazine (DEC)를 예방약으로 사용할 수 있는가?

그렇다. 하루에 5.5 mg/kg씩 투여하면 된다. DEC는 안전하고 매우 효과적인 약물이다. 내부 기생충 구제제인 oxybendazole과 함께 종합기생충 구제제(Filarabits Plus)로 시판되고 있다.

DEC를 투약하기에 앞서 microfilaria 검사를 실시하여 음성인 경우에만 투약을 시작한다. 평균 온도가 14℃일 때부터 투약을 시작하여 첫 서리가 내린 2달 이후까지 투약을 한다.

만약 연평균 기온이 15℃ 이상이거나 15℃ 이상인 날이 9개월 이상일 경우, 연중 내내 약물을 투약해야 한다. 드물게 문맥 주위성 간염이 Filarabits Plus투여와 관련되어 발생할 수 있다. 하지만 이러한 부작용은 회복이 가능하다.



**Table 4. 심장 사상충 예방약의 기생충 구제 범위**

Drug	Mf	D.immitis		Ascarids	Whipworms	Fleas	Other
		Adult	L <sup>3</sup> -L <sup>5</sup>				
Heartguard	Slow	Slow	+++				
Heartguard plus	Slow	Slow	+++	T	A,U		
Interceptor	Rapid	?	+	T	A	+/-	
ProHeart 6	Slow	?	+				
Revolution	Slow	?	+		A	C	S,M,D
Iverheart	Slow	Slow	+++	T	A,U		

Mf, microfilariae; L, larval stage; U, Uncinaria stenocephala; A, Ancylostoma caninum, Ancylostoma braziliense; T, Toxocara canis, Toxocara leonine; C, controls hatching and molt of flea larvae, does not kill adult fleas; M, treatment and control of ear mites; S, treatment and control of Sarcoptes scabiei; D, control of Demacentor variabilis

### 80. 예방 프로그램을 시작하기에 앞서서, 반드시 모든 개를 사상충에 대한 항원 검사를 먼저 실시해야 하는가?

그렇다. 만약 사상충 감염이 적어도 7개월 이전에 이루어 졌다면, 반드시 항원검사를 해야 한다.

만약 항원검사를 먼저 실시하지 않은 상태에서 예방요법을 실시했는데 사상충 감염증이 발생할 경우, 다음 질문에 답변을 구할 수 없다: 1) 예방약이 효과가 없는가?, 2) 조기 감염이 이미 존재했던 것이 아닌가? 