



# 2005 미국 심장사상충 협회 개의 심장 사상충의 진단과 관리법에 대한 가이드 라인

이승곤, 이준석, 문형선, 이무현, 이신애, 현창백 교수  
강원대학교 수의학부대학 소동물 내과교실



## 1. 서론

이 가이드라인은 2004년 미국 심장사상충 협회 심포지엄의 최신자료를 근거로 2003년의 가이드라인을 개정한 내용을 담고 있다. 특히 이 가이드라인은 심장사상충의 약물적 예방요법과 혈청학적 검사와 재검사 요령에 많은 비중을 두고 있다. 이 가이드라인은 기본 절차에 중점을 두고 있어서 개의 심장 사상충 감염증의 발병기전과 임상적 특징에 대한 세부적인 내용은 상당히 생략되어 있다. 고양이의 심장 사상충의 진단, 치료 및 예방법에 대한 내용은 따로 분리해서 가이드라인을 만들었다.

## 2. 역학

개의 심장 사상충 감염증은 미국의 50개 주를 포함한 전세계적인 발생양상을 보이고 있다. 자치구와 보호지역을 포함한 미국 내에서, 적어도 Hawaii, Puerto Rico, U.S. Virgin Islands와 Guam같은 지

역에서는 풍토병으로 발생하고 있다. 알래스카주에서는 microfilaria 혈증이 있는 개가 수입되기는 하지만 이 지역에서 아직까지 심장사상충 전파에 대한 보고는 없다. 아마도 북극의 차가운 환경 온도가 감염성 유충의 성장을 억제하는 것으로 보인다. 자충(microfilaria)에 이환된 개의 지역적 이동이 이 기생충의 확산에 가장 중요한 요인으로 보고 있다. 자충이 성숙되는데 반드시 모기가 필요하므로 모기가 감염의 보균자로 중요한 역할을 하고, 이러한 모기가 성장하기 좋은 기후가 감염의 전파에 중요한 역할을 하는 것 같다.

모기성장에 적절한 환경온도와 습도가 제공되는 기후와 중간 숙주인 모기의 소화관 내에서 섭식된 microfilariae가 감염성이 있는 L3 larvae로 성숙되는 과정이 사상충의 전파에 필수적으로 중요한 조건이다. 연구에 따르면 L3의 성장을 위해서는 적어도 24시간 일일 온도가 18°C 이상을 유지하는 기간이 한달 정도 필요하다고 한다. 간헐적인 온도저하(몇 시간 동안 14°C 이하로)는 성숙을 지연시키지만 이러한 온도에서도 성장은 지속된다고 한다. 일일 온도가 27°C 정도 되면, microfilariae가 L3가 되는데 10~14일 정도밖에 소요되지 않는다고 한다.

사상충의 전파계절의 기간은 모기내에서 유충 감염성이 있는 L3 유충으로 성장할 수 있는 온도를 유지하게 하는 환경 온도에 의해 결정된다. 북반구에서 사상충 전파가 일어나는 피크계절은 7월과 8월이다. 과거 일일 온도 분석을 통해 얻어진 수학적 예측법은 실제 감염이 가능한 기간을 과도하게 길게 계산하는 경향이 있기 때문에 이 가이드라인에서는 실제 임상 실험을 토대로 얻어

진 자료를 근거로 이러한 기간을 제시하였다. 모든 환경적 요소가 최상이라는 가정하에, 전파 가능한 기간은 캐나다 남부지방은 4개월 미만, 플로리다나 걸프만 지역 같은 아열대 지방의 경우, 일년 내내 전파가 가능하다.

이러한 연구 모델에 의하면, 미국 대륙 내 지역의 전파기간은 37도 위도선(우리나라와 같은 위도)을 중심으로 아래지역은 6개월 이상, 그 상부지역은 6개월 이하이다.

이환율이 낮은 지역에서, 감염의 국소 지역적 전파와 늘어난 검사횟수를 통한 높아진 인지도를 통해 사상충 감염의 발원지를 확인할 수 있다. 일단 수의사 손길이 닿지 않는 microfilaria에 감염된 야생 개나 개과 동물이 확립되면, 박멸은 어렵다.

### 3. 일차 진단학적 선별검사 (PRIMARY DIAGNOSTIC SCREENING)

#### 1) 최적의 결과를 얻기 위한 검사시점

감염 후 사상충의 항원과 microfilariae를 감지할 수 있는 최소 기간은 감염 5~6.5개월 이후이다. 항원 검사방법의 민감도에 따라, 항원혈증이 일반적으로 먼저 선행되지만, 때로 몇 주 이후에 microfilariae가 뒤이어 관찰되는 경우도 있다. 낮은 수의 성충 감염이나, 환자가 macrocyclic lactone계의 사상충 예방약을 투여 받고 있을 경우, 감염 9개월 이후까지 감지되지 않는 경우가 있다. 감염 이후에 맨 처음 microfilariae가 혈중에 나타나는데 까지 소요되는 기간을 prepatent period라고 한다. 검사의 신뢰도를 높이기 위해서는 predetection period를 감염이 가능한 대략적



시점에 더 해야 한다.

따라서 합리적인 기간은 감염 7개월 후이다. 그러므로 7개월령 이하의 개에 대해서 항원검사나 microfilariae를 실시할 이유는 없다. 전년도 감염 계절에 일어난 감염을 감지하기 위해서는, predetection period를 선행된 감염기간의 종료 시점부터 첨가해서 계산해야 한다.

년 중에 무차별하게 실시하는 검사는 무의미하다 (전년도 감염 계절의 어느 시점에 감염이 개시되었는지를 확인할 목적이 아니라면). 반드시 검사를 실시한 날짜를 기록해 두는 것이 좋다. 사상충 전파가 일어날 수 없는 계절에 태어난 강아지는 예방요법이 개시되는 다음해 봄까지 검사를 할 필요가 없다.

기온이 차가운 지역에서는 환경온도가 올라가 자충의 성숙이 가능하여 전파가 가능한 계절이 될 때까지, 전파가 일어나지 않는다.

늦봄부터 검사하면 작년에 감염된 증례를 확인할 수 있다. 그러나, 전파가 늦가을이나 초겨울까지 가능한 지역에서는 predetection period가 다음해 봄 기간(감염이 가능한 시점)과 겹치므로 매달 예방약을 먹어야 한다. 만약 감염이 작년(선행계절)의 전파 가능 계절의 말기 무렵에 이루어 졌다면, 검사결과가 양성 나올 수 있는 기간까지 기다린 후 검사를 실시한다.

예방약제를 교체할 때는 심장사상충 감염 상태를 평가한 후 실시해야 한다.

교체에 앞서 반드시 검사를 먼저 실시해야 하고, 원래 약제의 효능을 확인하기 위해 새로운 약제를 투여한 4개월 시점에 반드시 재검사를 실시해야 한다 (재검사편을 참조하라). 4개월 시점의

검사가 기존에 사용한 약제가 효능이 없음을 입증할 수 있는 최적시점이다. 만약 약제를 교체한 5개월 이후에 검사를 실시할 경우, 기존의 약제의 효능성을 입증하기 어렵다.

## 2) Microfilaria 검사 vs 항원검사

무증상성 개이거나 사상충 감염이 의심되는 개에서, 항원검사가 가장 민감한 검사법이다. Microfilaria 검사는 보조적인 검사법으로 반드시 항원검사와 함께 실시해야 한다 (주로 항원검사에 양성을 보이는 환자 내부의 사상충의 life-cycle stage를 확인할 때 필요하다). 감염이환율이 높은 지역에서도 감염환자의 상당수가 microfilariae 혈증이 없는 경우가 많다(약 20%정도).

가장 최근에 개발된 사상충 항원 검사법은 한 마리의 성숙한 암컷 사상충이 있는 잠복감염도 감지가 가능하며 거의 100%의 특이도를 보인다. 1% 이하의 감염이 미성숙 감염으로 항원성을 보이지 않는다. 하지만 항원에 대한 검사가 microfilariae에 대한 검사보다 사상충 감염을 쉽게 진단할 수 있다.

## 3) 항원검사

ELISA와 면역 크로마토그래피 검사를 통해 순환 혈액중의 사상충 항원을 감지할 수 있다. 두 가지 검사법 모두 임상적으로 유효하다. 민감도의 차이가 있지만, 통계학적으로 중요하지 않다.

한 제조사의 검사키트에서 위음성 검사결과가 다른 제조사의 검사키트로 재검사를 할 경우, 다시 양성을 보이는 경우가 있다. 모든 검사 키트가 특이도는 매우 높다. 검사키트를 상대적인 민감도

에만 근거해서 선택하지 말고, 포장 단위(예를 들어, 한번 뜯으면 여러 개를 검사해야하는 제조사와 포장단위가 하나인 제조사), 검사의 용이성, 제조사의 technical support 여부, 판독까지 소요되는 시간, 검사의 명확성 및 가격을 고려해서 결정한다.

순환 혈액중의 항원의 양은 성숙한 암컷 사상충수와 비록 직접적인(약간 부정확하지만) 연관성이 있다. 일반 ELISA 검사법은 등급별 반응도를 제공하여 면역 크로마토그래피법으로 확인이 어려운 정량적 검사소견을 제시한다. 기생충 감염 정도를 평가하는데 있어서 ELISA 검사법 역시 부정확 결과를 도출하는 경우가 있다(만약 최근에 성충이 폐사되어 다량의 항원이 방출되는 경우). 그러므로, 항원에 대한 정량적 검사는 매우 위험하므로, 기타 관련 자료와 상관성이 요구된다.

예를 들어, 진행성 폐동맥 질환의 방사선 소견이 있는 개체가 항원검사에 음성 또는 약한 양성 반응을 보일 경우, 만성적인 사상충 감염증이 자연 치료되었거나 약물에 의해 치료되었을 때 나타날 수 있는 소견으로 보아야 한다.

신뢰도가 높고 재생성이 높은 검사 결과를 얻기 위해서는, 항원검사를 제조사의 설명서에 따라 실시해야 한다. 이러한 검사법은 실제 검사 스텝을 줄이기 위한 device를 이용한 간이검사법이다. 위 양성 결과가 일어날 수 있지만, 보통 부적절한 세척이나 판독까지 지나친 시간을 방치하는 technical error가 주요한 원인이다.

만약 양성 검사반응이 애매한 소견을 보일 경우, 반복 검사를 통해 재확인 필요하고, 그래도 검사 결과가 애매할 경우, 다른 검사방법을 이용

하여 재검사하거나, 농축시험 같은 microfilariae에 대한 검사 및 사상충 감염증에 대한 방사선 소견 및 초음파를 통해 직접 가지적으로 사상충을 확인하는 방법을 이용한다.

일부 제조사는 수의사의 요구에 따라, 애매모호한 시료를 재분석해주는 곳도 있다. 만약 노출에 대한 추가적인 위험이 없을 경우, 모든 무증상 환자 역시 성충구제에 앞서, 항원검사에 양성을 보이는 지를 확인해야 한다.

감염이 경증이거나, 암컷이 미성숙하거나, 수컷만 감염될 경우, 위음성 결과가 발생할 수 있다. 또한 검사키트의 보관상 문제(예, 냉장보관이 필요한 경우, 부적절하게 보관될 경우) 또는 혈액 시료를 실온으로 가온 시키지 않고 검사했을 때 위음성 반응이 나타날 수 있다. 항원 검사 결과는 기타 임상적 결과 자료와 함께 신중히 해석해야 한다. 그러나, 일반적으로 항원 검사 결과를 의심하는 편보다 신뢰하는 편이 낫다 (만약 임상소견이나 감염 가능성이 전혀 없는 상황이 아니라면).

#### 4) Microfilaria 검사

Microfilariae 혈증이 있는 대부분의 개는 현미경 검사를 통해 신선한 혈액 중에서 microfilariae의 움직임을 확인할 수 있다. Stationary pattern(한 자리에서 계속 선화하는 운동)의 사상충의 움직임은 *D. immitis*의 전형적인 특징이고, 이러한 소견은 microhematocrit tube의 buffy coat층을 현미경으로 관찰해도 확인이 가능하다.

그러나 이러한 방법은 낮은 수의 감염증(50~100/ml)을 진단 하는 데는 비교적 민감도가 떨어지는 방법이다. 그러므로, 적어도 1mL의 혈



액을 농축검사법(modified Knott test나 filtration test)을 통해 음성으로 나올 때까지는 음성으로 판정해서는 안 된다. Modified Knott test는 *D. immitis*를 *Acanthocheilonema*(과거의 이름 : *Dipetalonema*) *reconditum*과 감별하는데 가장 정확한 검사법이다(직경과 형태를 통해 감별). 비록 선별 검사법이 항원검사에 근거하고 있지만, 항원-양성환자는 반드시 *microfilariae*에 대한 검사를 실시해야 한다 (*Microfilaria*의 존재는 혈청검사를 재확인해주고, *microfilaria*가 있는 환자는 보균자이기 때문에).

#### 4. 심장 사상충의 약물적 예방

개의 심장사상충은 일부 개에서는 유전적인 감수성을 보이는 경우도 있지만, 예방이 가능하다. 사상충이 풍토병으로 나타나는 지역의 개들은 감염의 위험도가 높기 때문에, 약물학적 예방이 필요하다. 생후 8주령 이전 강아지의 경우, 예방약 투여가 필요 없다.

연구에 따르면 심장 사상충의 예방약을 투여 받고 있는 개의 비율이 높은 지역이 낮은 지역에 비해 감염의 이환율이 낮다고 한다(보균자 집단수가 줄어들어서).

사상충의 이환율과 개의 집단수가 비교적 낮은 지역에서는 지역 내 거주하는 개에 대해 공통적으로 예방약을 투여함으로써 효과적으로 감염의 전파를 줄일 수 있다.

아열대 지방을 제외한 모든 지역에서 사상충의 전파는 뚜렷한 계절적 양상을 보인다(역학편을 참조하라). 그러므로, 지역적 기후를 사상충 감염 가능성을 평가할 때 반드시 고려해야 한다. 사상충

예방 프로그램이 확립되는 데는 일년 이상의 기간이 필요하기 때문에, 보호자에게 이러한 사실을 양심적으로 충분히 설명을 해주는 것이 중요하다.

지속적이고 일년내내 예방약을 먹이는 일은 전파가 5~10월까지만 가능한 지역에서는 필요없는 일이지만, 성공적인 계절적 예방약 투여법은 예방약 투여의 적절한 timing에 달렸다는 사실에 있다는 것을 잊지 마라.

심장사상충 전파가 가능한 기간이 6개월 이상인 지역에서는 계절적 예방법은 가장 비효과적인 방법이고, 년 중 예방법이 심각한 문제를 유발하지 않는 보다 효과적인 방법이다. 예방약 제제는 내부기생충 구제에도 효과가 있기 때문에, 이러한 예방약을 연장해서 투여하는 것이 인수공통성 기생충 감염을 예방하는 효과도 있다.

예방요법에 사용되는 약물로는 여러 가지가 있고 이들 약물들은 경구용, 비경구용 및 점적용 등 다양한 투여방법이 있고, 날마다, 한 달에 한번, 6개월에 한번 등 투약간격도 약물에 따라 다양하다. 예방요법을 시작하기에 앞서, 감염된 지 최소 7개월 이상 된 모든 성숙한 개들은 항원 검사를 받아야 하고, 필요에 따라 *microfilariae*에 대한 검사도 실시해야 한다(일차 선별 검사법편을 참조하라). 처음으로 사상충 예방을 실시하기에 앞서, 사상충의 감염 상태를 전략적으로 확인해 둘 필요가 있다. 이러한 방법을 통해 준임상형 감염 상태의 진단이 불필요하게 지연되는 것을 막고, 예방요법의 유효성이 의문을 가지게 하는 경우를 막을 수 있다(예, 이미 감염이 된 환자에게 예방약을 투여할 경우, 성숙한 사상충이 지속적으로 자충을 방출할 수 있다).

심장 사상충의 예방요법은 등록된 수의사에 한에 실시되어야 한다.

수의사는 보호자와 상담을 통해 심장사상충 예방법에 대해 충분히 상의를 해야 하고, 예방약을 처방하기에 앞서, 만약 환자가 과거에 치료를 받은 적이 없을 경우, 검사를 먼저 실시해야 한다.

### 1) Macrocytic lactones

가장 보편적으로 사용되는 심장사상충의 약물적 예방제는 macrocytic lactone(ivermectin, milbemycin oxime, moxidectin과 selamectin)이다. 이러한 약물들은 치료/독성비(안전역이 넓음)가 높으며, microfilariae, L3 혹은 L4의 자충, 어린 성충에 대한 구충효과가 있다. 비심장성 유충에 대한 경구용과 피부 점적용 약물들의 사멸효과는 매우 적은 양을 반복적으로 투여함으로써 나타나게 되며, 규정 용량 및 투여 간격에서 100%의 효과를 나타내고, 이중 가장 안전한 방법이 수의학적으로 이용되고 있다.

이러한 모든 macrocytic lactone의 효과는 1개월 정도 지속이 되며, 그 다음 한 달여 동안도 비교적 높게 유지가 된다.

그러나, 성숙기의 유충에 대한 효과는 약화되기 때문에, 충분한 자충 예방효과를 나타내기 위해서는 장기적인 투약이 필요하다. Macrocytic lactone을 규칙적으로 투여하다가 한두 번 투여하지 않아도 감염에 대한 예방 효과는 지속이 되지만, 그렇다고 1달 동안 투약해야 하는 정기적의 투여 지침이 바뀌어서는 안 된다.

사상충 감염 계절(transmission season)동안에 몇 화에 걸쳐 예방약을 투약하지 않았던 환자, 감

염 계절 중간에 예방약 투약을 시작하여 이미 사상충에 노출 위험되었을 가능성이 있는 환자, 이미 사상충에 감염이 되어있을 수 있는 환자에서 macrocytic lactone의 효능에 대한 판단은 매우 난해하다.

투약 중에 짧은 기간 동안의 공백기가 있을 수는 있으나 감염기 동안에 10주 이상의 투약 공백기가 발생할 경우에는 비감염기에도 지속적으로 macrocytic lactone의 정기적인 투약을 해야 한다. 계절적 예방법(seasonal prophylaxis program)을 잘 하고 있는 경우에도 환자가 감염이 될 경우가 있기 때문에(보호자의 주요한 불만 사항), 이 방법은 주의가 필요하다.

년 중 예방법(Year-round prophylaxis program)은 이러한 환자들에게 safety-net (실수로 투약을 빼먹었을 경우, 일정 기간 동안 약효를 지속시킬 수 있는 기간을 연장)을 제공하고, 특히 이 방법은 보호자와 수의사가 동물의 감염여부를 몰랐을 경우에 더 큰 효력을 발휘한다. 그러나, 예방약을 보다 길게 투여하여 투약중지 기간을 보상한다고 하더라도, predetection period가 지난 후에는 항원검사를 실시하여야 한다.

약물적 예방요법을 처음으로 실시하기 전에 감염여부에 대한 사전검사의 필요성에 대해서는 이미 앞에서 설명하였다. Macrocytic lactone은 microfilariae가 없거나 소수 잔존하는 사상충 감염견에 대해서도 투여될 수 있다.

그러나, microfilariae의 수가 많은 개체에서는 이러한 예방약을 투여한 후에도 주의 깊게 관찰해야 한다 (Microfilariae 구제편을 참고하라).

잘 알려진 바와 같이 콜리종 개(상염색체성 열



성 유전)와 다른 p-glycoprotein 결핍이 있는 개들은 일반적인 예방용량의 16배 이상의 고용량 ivermectin에 대해서 특이적으로 민감성을 보이며, 독작용은 다른 macrocyclic lactone의 과량 투여에서도 나타난다고 보고되어 있다.

이러한 독작용은 산업 가축용으로 제조된 농축된 macrocyclic lactone제제를 투여했을 때도 발생할 수 있다.

따라서 산업 가축용으로 제조된 약제를 잘못 계산하여 개에게 투여할 경우, 부작용의 발생할 수 있다.

### 2) 경구 투여

Ivermectin, milbemycin oxime, moxidectin 은 매달 정기투약 함으로써 효과를 발휘할 수 있다. 이러한 예방약들은 환자가 먹기 쉽고, 잘 먹도록 풍미가 가미되어 있다. 투여량은 개의 체중별로 구분되어 판매되고 있다. 예방약을 효율을 최대한으로 높이기 위해서 감염기가 시작되기 한달 전에 약물을 투여하며, 감염기가 끝난 한달 뒤에 마지막 투약을 해야 한다.

### 3) 피부 점적법

Selamectin 국소적으로 사용가능 하도록 만들어져 있다. 사용 방법은 위의 경구 투여 약들과 동일하게 적용된다. FDA에서는 imidacloprid와 합제된 ivermectin 점적제를 허가한 바 있다.

### 4) 비 경구적 투여

Moxidectin이 함유된 lipid microspheres(Moxidectin SR)은 피하로 투여시 약 6개

월 정도 그 효과가 지속된다. Moxidectin SR은 모기에 노출되기 한 달 전에 투여되어야 하지만, 감염된 지 4개월 후에도 약 80%의 사멸효과가 나타난다. 이 제품이 6개월 이상까지도 효과가 있는지에 대한 공식적인 자료는 제시되지 않고 있으나 6개월 이상의 예방효과를 보이는 것으로 알려져 있다. 만약, 사상충 감염 가능 시기가 5~6개월인 지역에서는 이러한 moxidectin SR의 투여시기를 잘 조절할 경우에는 매우 편리하고 유용하게 예방 효과를 거둘 수도 있다.

그러나 이 제품은 안정성의 문제로 인하여 2004년 미국 시장에서 전량 환수조치 되었으며, 현재 FDA와 협상 중인 것으로 알려져 있다.

그러나 미국 이외의 나라에서는 아직도 시판되고 있다.

### 5) Diethylcarbamazine Citrate (DEC)

비록 예방약이지만, DEC의 효과는 약물의 투여 간격을 어길 경우에 환자는 감염의 위험성에 노출이 되며, 투약기간 사이에 약 2~3일의 공백이 발생하더라도 환자는 감염의 위험에 노출되게 된다. 그렇기 때문에 DEC의 경우에는 약물의 투여 방법이 macrocyclic lactone보다도 중요하다.

DEC는 감염기의 시작 바로 전에 투약을 시작해야 한다. 무엇보다, DEC는 즉각적인 유충사멸 효과를 보이지 않기 때문에, 감염기가 끝나고 2개월 정도 연장 투약을 해야 한다.

사상충 유충에 대한 DEC를 처음 시작하거나 다시 시작할 경우에 유충에 대한 검사는 필수적이다. 약물의 용량과는 무관하게 DEC의 경우에는 이전에 예방 치료를 받지 않은 자충이 감염된 개

에 투여되었을 경우에는 DEC의 투여량과 무관하게 위장관 장애가 일시적으로 나타나게 된다. 이러한 장애는 약물의 투여 때 마다 발생하고 대부분이 자가소멸 되지만, 드물게 저혈압성 쇼크와 폐사를 유발할 수 있다.

잠복감염이 있는 개에서 DEC는 성충 치료를 하기 전에 추가적인 감염을 막을 목적으로 투여할 수 있다. 감염여부가 확실하지 않지만, 자충이 없는 개에 대해서도 DEC를 투여할 수 있다. 만일에 DEC를 투여한 후에 microfilaremia가 나타난다면, DEC를 지속적으로 투약하여야 한다.

그러나 DEC투약이 중지되었거나 불규칙하였을 경우에는 DEC에 한번도 노출된 적이 없는 개와 유사한 반응이 나타나기 때문에 재투약을 해서는 안 된다. 이때, 약물적 예방요법은 macrocyclic lactone중의 하나로 바꾸어서 투약해야 한다.

DEC를 투여하기 전에 성충치로나 자충에 대한 치료가 완료되어 있어야 한다.

심장 사상충 감염기 동안에 DEC의 투여 간격이 지켜지지 않았다면, 비 투여 기간이 2개월 미만일 경우에는 macrocyclic lactone을 1회 투여하고, 이들의 지속시간이 끝나가는 시기에 DEC를 다시 시작한다. 만일, macrocyclic lactone의 지속시간이 끝나는 시기를 놓쳤다면 다시 macrocyclic lactone을 투여하고 지속시간이 끝남과 동시에 DEC를 투여해야 한다. 그러나 3개월이상 DEC의 투여를 하지 않았을 경우에는 1년 내내 macrocyclic lactone을 투여해야 한다.

### 5) 재검사

모든 macrocyclic lactone의 효과에 대한 검증

자료가 부족하지만, 매년 실시하는 사상충 감염검사는 예방약의 효과를 검증하는 중요한 방법이다.

심장 사상충의 전파가 계절 주기로 이루어지는 지역에서 비감염 시기는 사상충의 감염에 대한 검사가 이루어지는 시기로 생각되어야 한다.

### b) 예방약의 불규칙적 투약이나 도중에 제품을 교체한 경우에 대한 예방 프로그램의 평가

약 6개월 이상 예방약을 먹지 않은 개, 3개월이나 그 이상 약물 투여 간격을 지키지 않은 개에 대한 심장사상충 예방약들의 효과에 대한 평가는 매우 주의 깊게 이루어져야 한다.

이러한 개들은 예방약을 먹이기 전에 항원검사를 실시해야 하며, 만일에 항원검사에서 음성이나 오더라도 4~9개월 후에 다시 재검사를 해야 한다.

항원검사는 빠를 경우, 감염 후 5개월에 양성을 보이며 9개월이 되면 모두 양성을 보인다는 점을 감안하면, 약물투여를 하기전이나 4개월 후에 양성 검사 결과는 개가 약물을 투여하기 전에 감염이 되었다는 것을 의미한다.

만일에 개가 9개월 후에 양성 결과를 보인다면, 개가 약물투여를 하기 전에 감염이 되었거나 투여 약물이 예방에 실패한 것으로 생각할 수 있다.

예방 프로그램의 진행 중에 예방약을 교체하거나 투여 간격을 지키지 않았던 경우가 없다면, 사상충 감염의 상태와 예방약의 효능에 대한 평가가 특별히 필요하다.

기존의 제품과 새로운 제품에 대한 효능을 가장 효율적으로 평가하기 위해서는, 예방약을 바꾸기 전에 항원검사를 하고, 제품 교체 후 3개월(매달 먹이는 예방약과 DEC)이나 4개월(6개월간 지속





되는 예방약) 뒤에 검사를 하고, 또 다시 5개월 후 (제품 교체후 8~9개월뒤)에 다시 검사를 해야 한다. 만일에 개가 예방약을 바꾸기 전이나 예방약을 바꾼지 3~4개월 후에 양성으로 나타난다면 이전에 투여했던 예방약은 효과가 없었던 것이다.

약물을 바꾼지 8~9개월 후에 양성반응이 나타날 경우에는 전에 먹이던 예방약이나 새 예방약 중 어느 하나가 효과가 없었던 것이다. 하지만 이전의 모든 검사에서 음성이 나왔었다면(교체전과 교체 3~4개월후), 새로운 예방약이 효과가 없었던 것이다.

임상적으로 신중한 고려가 필요한 경우로는 1) 투여 스케줄에 따르지 않고 예방약을 늦게 먹이기 시작했거나 불규칙하게 먹인 환자에서 검사 결과, 2) 투여 스케줄 대로 예방약을 먹였지만 새로

운 제품으로 바꾼지 6개월 후 검사결과(기존 제품이 문제인지 새로운 제품이 문제인지를 감별하기가 어렵다)가 있다.

그러나, 의료 법과 제조사의 효율 보장의 측면에서 6개월 검사법 보다는 위에 기술되어 있는 검사법(1차: 3~4개월후, 2차: 8~9개월 후)이 강력히 추천되고 있다.

7) 매달 투여하는 Ivermectin, Milbemycin Oxime, Moxidectin과 Selamectin

Macrocyclic lactone 예방약은 제품에 따라서 식-간접적인 작용을 통해서 자충을 죽이며, 성충의 번식을 억제함으로써 자충의 사멸 효과를 나타낸다.

정기적인 투약을 실시할 경우에 자충의 제거효

재검사 결과의 판독방법의 요약

제품종류	교체후 검사여부	교체후 검사시기 (개월)	양성반응	제확인 검사 시점 (개월)	양성반응	다음검사 시점 (개월)	양성반응 (만약 이전검사가 음성이라면)
DEC	Yes	3	기존제품이 불량	8	둘 중에 하나가 불량	>8	새제품이 불량
Macrocyclic lactone(oral or topical)	Yes	3	기존제품이 불량	8	둘 중에 하나가 불량	>8	새제품이 불량
Moxidectin SR	Yes	4	기존제품이 불량	9	둘 중에 하나가 불량	>9	새제품이 불량
투약받지 않았거나 3개월이상 투약간격을 여긴 경우	At (re-) initiation	4	투약이전에 감염이 이루어짐	9	투약이전에 감염이 이루어짐 또는 기존제품이 불량	>9	새제품이 불량

과는 매달 투여하는 예방약은 6~12개월 안에, moxidectin SR의 경우에는 30일 안에 나타나게 된다. 그리고 성충이 사멸될 경우에는 개가 재감염이 되지 않는다면 자충은 완전히 사라지게 된다. Macrocytic lactone 예방약을 투여하기 전에 이미 감염된 자충이 성충이 되었다면, 혈중 자충은 없거나 매우 적게 나타나게 된다.

이때 macrocytic lactone 예방약을 투여할 경우에는 자충을 사멸하기 때문에 자충 검사에 대해서 음성이 나오게 하므로 자충검사가 의미가 없게 된다. 그래서 재검사를 할 경우에는 자충검사가 아닌 항원검사를 해야 한다.

약물적 예방 프로그램이 성공적으로 시작되었음을 확인하기 위해 첫 감염 계절이 끝난 후 7개월 이후에 재검사를 하는 것이 바람직하다.

이 때 음성의 항원검사 결과는 예방 프로그램 시작 전에 감염이 없었고, 체중에 따른 적정량의 예방약이 투여되었음을 의미한다.

매년 실시하는 재검사는 감염기와 비감염기를 고려하지 않은 채 실시할 경우에는 객관성이 없기 때문에 신뢰도가 떨어진다.

예를 들면, 1월 초에 실시하는 검사는 7월에 발생한 감염을 검출하지 못한다.

만일에 다음해 1월에 검사를 실시할 경우에 18개월의 공백기 후에 검사를 실시한 것이 된다.

#### 8) Moxidectin SR 주사

이러한 예방약의 투여는 수의사에 의해서 투여되기 때문에 치료의 빈도나 시기를 놓칠 가능성은 매우 낮다.

첫 감염시기에 적절한 투여 스케줄을 따른 후

이전의 감염이 없었는지 확인하기 위한 검사가 필요하다.

모든 사상충 예방약에 대해서 주기적인 검사를 할 경우에는 예방약의 효과를 검증할 수 있다.

#### 9) 매일 먹이는 DEC

DEC를 투여하는 동안에는 단기간의 간헐적인 투여 누락이 발생하여 사상충 예방에 위험을 초래할 가능성이 높다. 이때, 자충에 감염될 수 있으며, DEC의 재투여로 인한 잠재적인 치명적인 반응이 나타날 위험성이 있다.

항원검사는 자충 감염증을 진단하지 못할 수 있기 때문에 이러한 약물을 감염기에 다시 투여할 경우에는 자충검사가 선행되어야 한다. DEC를 1년 내내 투여하였다 하더라도, 자충에 대한 1년 단위의 재검사는 소홀히해서는 안 된다.

항원 검사는 민감도가 높기 때문에 추천되지만, DEC 투약을 위한 자충검사법을 대체할 만한 방법은 아니다.

### 5. 기타 진단법

#### 1) 방사선 촬영

방사선 진단은 심장사상충의 심폐에 대한 영향 정도를 판별할 수 있는 가장 객관적인 방법이다. 사상충 감염의 소견은 종대 되고, 꼬여있으며(tortuous), 말초의 폐엽내/폐엽간 동맥의 truncation(특히 횡격막과 접촉된 폐엽의 혈관)이 특징적이다. 이러한 소견은 다양한 폐실질의 변화와 수반되어 나타난다. 이러한 폐의 병변은 횡격막엽의 caudal wedge에서 가장 잘 나타난다.



감염의 정도가 심해지고 만성화 됨에 따라서, 주혈관에 연결된 혈관 가지의 종대가 나타나게 되며, 더 심해지면, 우심계의 종대가 나타나게 된다.

## 2) 심장초음파

심장사상충의 체벽은 고에코성이며 명확하게 구별되는 평행하고 짧은 기차레일과 같은 모습을 나타낸다. 심장초음파는 심장 사상충 감염에 대한 명확한 증거를 보여주며, 질환의 진행에 따른 심장의 해부학적, 기능적 변화를 평가할 수 있게 해준다.

그러나, 가벼운 감염의 경우에 사상충이 초음파로 관찰하기 힘든 폐동맥의 가지에 존재하기 때문에 초음파로 진단하기가 어렵다.

사상충의 감염수가 늘어날수록 사상충은 주폐동맥, 좌우 폐동맥 가지, 우심계에서 관찰이 된다. 헤모글로빈뇨가 나타나는 개에서, 사상충이 삼첨판 개구부에서 관찰될 경우에는 카발증후군(caval syndrome)의 결정적인 근거가 된다.

## 3) 성충구제를 위한 사전검사

성충구제를 위한 사전검사의 범위는 환자의 임상적 상태와 치료의 예후에 영향을 줄 수 있는 공존 질환(co-existing disease)의 가능성에 따라 달라질 수 있다.

병력, 신체검사, 항원검사와 흉부 방사선 검사를 통해 얻어진 결과를 보충하기 위한 선택적인 실험실 검사 결과가 필요하다.

성충구제를 실시한 후에 나타날 수 있는 혈전색증과 같은 합병증의 가능성은 폐혈관계 질환의 정도와 감염의 정도, 이 두 가지에 의해서 영향을 받

는다. 심폐기능의 평가는 환자의 예후를 판단하는데 매우 중요하다.

성충구제를 실시한 후에 발생하는 폐혈전색증 같은 합병증은 이미 임상증상과 폐동맥 변화를 나타내는 방사선 소견이 있는 중감염증(특히, 올혈성 심부전이 있는)에서 가장 흔히 발생한다.

감염의 정도를 평가할 수 있는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있으나 항원반응을 기초로 한 ELISA검사를 통해 감염의 정도를 확인해 볼 수도 있다. 폐동맥계의 방사선소견은 감염 이후 지속적으로 존재하기 때문에, 몇몇 중환자에서 항원 검사 결과가 방사선 소견과 달리 낮은 순환항원을 의미하는 결과를 보이는 경우도 있다.

또한, 일부 운동성이 없는 환자에서는 중감염 상태일지라도, 방사선상 변화가 경미하고 임상적으로 무증상인 경우도 있다.

## 4) 성충구제 약물

### 가. Melarsomine dihydrochloride

Melarsomine은 요측면 근육에 깊게 주사한다. 주사부위에서 약간의 종창과 동통을 몇 일간 유발할 수 있으나, 환자에 적합한 바늘의 크기 및 길이를 선택함으로써 심부 근육주사 하였을 경우 발생할 확률이 매우 낮다. 제조사의 지시사항을 엄격하게 따를 경우, 국소반응을 최소화 시킬 수 있다.

또한, 이미 임상 증상을 보이는 환자에게 성충구제를 실시할 경우, 환자의 임상증상을 내과적인 처치를 통해 안정시킨 후 성충구제를 실시해야 한다. Melarsomine 적용 후 운동을 제한하는 것은 심폐기관 합병증을 최소화하는데 반드시 필요하다(폐혈전색증편을 참조하라).

제조사의 지시사항을 엄격하게 따르고, 질환의 상태를 적절하게 분류할 경우, 폐혈전색증의 발생 위험을 줄일 수 있다.

24시간의 간격으로 두 번 주사하는 표준요법이 개에서 혈전색증의 합병증 발생 위험이 낮은 제조사의 권장요법이다.

위험요소가 많은 환자의 경우, 세 번투여하는 대체요법(1회 투여 후 4~6주 뒤에 이를 연속 2회 투여하는 방법)이 권장된다.

두 단계에 걸쳐 성충을 나누어서 죽임으로써, 심각하게 이환된 폐동맥과 폐에 죽은 성충의 파편이 축적되는 것을 막을 수 있다.

새로운 대체요법은 안전성과 효능이 우수하고, 일부 환자의 경우 표준요법 이후에 추가적인 melarsomine의 투약이 필요한 경우가 있기 때문에, 최근 미국의 많은 대학과 심장사상충 협회에서는 일반적인 성충구제 방법으로 대체요법을 사용할 것을 권장하고 있다.

심장 사상충 감염으로 진단되는 순간부터 곧바로 macrocyclic lactone을 예방 용량으로 투여하기 시작한다.

반면 임상적으로 당장 치료가 필요 없을 경우, macrocyclic lactone에 저항성을 유발하는 이론적인 위험성에도 불구하고 melarsomine을 투여하고 6개월 전까지 macrocyclic lactone을 투여하는 것이 이로울 수 있다.

이러한 방법의 적용은 순환 자충을 감소시키고 새로운 감염 유충을 죽일 뿐만 아니라, ivermectin의 경우 암컷 성충의 생식기능을 억제시킨다. Milbemycin의 경우 암컷의 불임을 유도하지만, 4개월 이상 된 성충에 대해서는 효과가 없다.

3개월 이상 투약할 경우, 순환 항원량을 줄이므로 폐혈전의 발생 위험을 줄일 수 있다.

계절과 지역에 따라서, 3개월 동안 투약할 경우, 미성숙 사상충이 melarsomine에 감수성을 보일 수 있는 나이에 이르게 할 수 있다.

모든 macrocyclic lactone계통 약물들은 2개월의 “reach back” 효과가 있다.

Melarsomine이 4개월 이전의 사상충을 죽일 수 없는 것으로 알려져 있기 때문에 3회에 걸쳐 macrocyclic lactone을 투약하므로써 pre-cardiac larvae를 죽이고, 미성숙 사상충이 melarsomine에 감수성을 보일 수 있는 나이에 이르게 할 수 있다.

운동제한은 진단이 내려진 시점에서부터 치료 기간에 걸쳐 반드시 실시해야 한다. Milbemycin과 비경구용 moxidectin은 자충의 수를 급격히 감소시키므로 주의 깊게 사용해야 한다.

성충구제이후 항원 검사는 6개월 이후에 실시해야 한다.

Ivermectin을 단독 혹은 pyrantel pamoate와 혼합하여 예방용량으로 지속적으로 투여 하여 late precardiac larvae와 어린 성충(감염 7개월 이전의 어린 성충)에 대해 매우 효과적이다.

다른 종류의 macrocyclic lactones의 성충 구제 효과에 대해서는 보고된바 없다.

Ivermectin이 성충 구제효과를 발휘하기 위해서는 적어도 일년 이상 투약되어야 하며, 완전히 심장 사상충이 제거 될 때까지 적어도 2년 이상이 소요된다.

Ivermectin을 처음 투여했을 때, 존재했던 사상충의 나이가 많으면 많을 수록, 사상충이 죽는데



걸리는 기간이 길어진다.

따라서 이러한 감염의 경우, 감염이 지속되어 임상 증상이 나타날 수 있다.

그렇기 때문에 지속적인 ivermectin의 투여로 비소제성 성충구제제를 대체할 수는 없다.

만약 비소제성 성충구제제를 투약할 수 없는 경우, 대안으로 장기간 ivermectin 예방약을 투약하여 점진적으로 성충의 수를 줄일 수 있지만, 만성적인 성충 감염이 있는 경우, 임상적으로 효과는 별로 없다. 또한, 성충구제제와 마찬가지로 운동을 제한시켜야 한다.

사상충에 감염된 개에서 매달 ivermectin을 2년동안 투약한 임상 실험의 결과를 보면, 임상 증상이 있는 개나 매우 활동적인 개에서는 이러한 방법을 사용해서는 안 된다고 한다.

또한 만약 무증상성인 경우, 모든 성충이 죽을 때까지 최소 4~6개월 간격으로는 사상충 검사를 해야한다. 방사선 검사에서 증상이 악화되는 소견이 나타날 수 있기 때문에, 주기적인 방사선 검사가 치료를 모니터링 하는데 있어서 매우 유용하다.

## 6. 폐혈전색증

폐혈전색증은 성충구제의 합병증으로 피할수없이 나타나는 소견이다.

특히 이러한 소견은중감염이거나 폐동맥 병변이 있을 경우, 더욱 광범위하게 나타날 수 있다. 만약 혈전색증의 증상(약간의 열, 기침, 객혈, 우심부전)이 나타날 경우, 일반적으로 약물 투여 후 7~10일 이내에 나타나며, 가끔 4주 정도 후에 나타날 수도 있다.

상대적으로 건강한 폐엽부위에 형성된 경미한 혈전색증의 경우, 임상소견이 뚜렷하지 않다. 혈전색증의 합병증의 위험요소를 줄일 수 있는 가장 좋은 방법은 치료과정 동안(약 한달 간) 운동을 제한하는 것이다.

Glucocorticoids의 항염효과 용량으로 투여해주는 것은 폐혈전색증의 임상증상을 완화시키는 효과가 있지만, 투여된 glucocorticoids가 melarsomine이 약효를 발휘하는데 어떤 영향을 주는지에 대한 연구자료는 없다.

항혈전효과 또는 폐동맥염을 완화시키기 위한 아스피린의 실험적 투여는 심장사상충 감염견에 있어서는 추천되는 방법이 아니다. 아스피린이 임상적으로 효과가 있다는 결과가 없기 때문에, 일부 연구자들의 경우 아스피린의 사용을 금기시키고 있다.

## 7. 성충의 외과적인 제거방법

### Caval Syndrome

### (Dirofilarial Hemoglobinuria)

Caval syndrome은 중감염 상태의 환자에서 수많은 심장 사상충이 삼첨판의 혈류 흐름을 부분적으로 막거나, 판막이 닫히는 것을 방해함으로써 급격하게 일어난다.

간의 심각한 수동적 울혈, 삼첨판 역류음인 거친 수축기성 잡음, 경정맥 박동은 특징적인 증상이다.

진단은 hemoglobinemia, hemoglobinuria을 동반한 갑작스런 무기력증과 허약증의 관찰을 통해 내릴 수 있다.

Caval syndrome의 확진은 심장초음파를 통해

삼첨판 부위의 방실 구멍을 통과하는 심장 사상충을 확인하는 것이다. 임상적으로는 적절한 외과적 제거가 이뤄지지 못할 경우, 수 일 내에 사망할 수 있다.

우심방 또는 삼첨판 부위의 방실 구멍을 통한 성충의 제거는 국소 마취를 실시한 후 경정맥을 통해 우심방을 향해서 견고하거나, 쉽게 구부러지는 alligator forceps 또는 intravascular retrieval snare를 이용하여 제거가 가능하다. 만약 가능하다면 투시방사선상에서 forceps을 삽입하여 성충을 제거할 수 있도록 한다.

수술이 성공하면, 곧바로 심잡음이 부드러워지거나 많이 없어질 수 있으며, 12~24시간 이내에 hemoglobinuria가 없어질 것이다.

혈량과 신장기능을 보존할 수 있게 중환자나 저혈량증이 있는 환자에게 수액요법을 실시해야 한다. 외과적 처치가 이뤄진 몇 주 이내에, 남은 성충을 제거하기 위하여 성충구제를 실시해야 하며, 특히, 초음파 검사에서 잔류된 사상충이 많을 경우, 이러한 성충구제가 반드시 필요하다.

## 8. 폐동맥내 사상충 감염

주폐동맥과 가지 동맥을 투시방사선으로 확인하면서 flexible alligator forcep을 삽입하면 접근이 가능하다(Embolectomy). 이러한 방법을 이용할 경우, 폐사율은 매우 낮다.

이러한 방법을 성충구제 이전에 실시함으로써 폐혈전색증을 일으킬 수 있는 위험요소를 낮추고 전반적으로 회복율과 생존율을 높힐 수 있다.

시설적 여건이 갖추어져 있다면, 중감염 상태이거나 위험요소가 많은 환자의 경우, 이러한

embolectomy 방법이 우선적으로 선택해야 하는 성충구제 방법이다.

그러나, 이 방법을 선택하기 전에, 심장초음파를 통해서 접근이 가능한 부위에(우심과 폐동맥) 충분한 수의 사상충이 존재하는지부터 확인해야 한다.

## 9. 사상충 치료에 관련된 기타 고려사항

### 1) Wolbachia

D. immitis를 포함한 대부분의 선충류 사상충은 그람 음성균인 Wolabachia(Rickettsiales)가 세포내 공생을 하고 있다. Wolabachia 공생이 있는 일부 사상충의 경우, 감염 초기 한달 동안 tetracycline을 적용함으로써 Wolabachia가 있는 사상충은 폐사되지만 Wolabachia가 없는 사상충은 폐사되지 않는다고 한다.

또한 Wolabachia가 있는 사상충은 자충을 생산할 수 없다고 한다. 심장 사상충에서도 비슷한 예방효과가 있는지를 확인한 연구결과는 없지만, 한 연구에 의하면 tetracycline을 투여하면 암컷 사상충의 불임을 유발한다고 한다.

Wolabachia는 또한 자체내 분비되는 내독소가 심장사상충의 발병기전에 깊게 관여되어 있는 것으로 알려져 있다.

최근 연구에 의하면 Wolbachia의 주요 표면 단백질(WSP)이 D. immitis가 감염된 숙주 내에서 특이적인 IgG 면역반응이 일어나도록 한다는 보고가 있다.

이러한 사실은 자체내 분비되는 내독소와는 별개로 Wolbachia의 표면 단백질(WSP)이 폐 혹은



신장의 염증반응에 관여할 수 있음을 의미한다. 성충구제에 앞서 doxycycline을 사용하여 Wolbachia를 구제해야 할 필요가 있는지 여부를 결정하는 추가 연구가 필요하다.

### 2) 성충구제치료의 효능 평가

성충을 완전히 제거하지 못하여도 임상증상은 개선될 수 있다. 성충 구제 후에도 살아남는 것들은 항원 검사에 감지되는 암컷들이다.

성충구제 후 microfilaria 혈증이 있는 개에서 순환자충에 대한 치료와 관계없이 암컷 성충만 존재할 경우, 잠복성 감염이 된다.

결과적으로, 임상적 개선과 혈액 중 순환자충이 성공적으로 제거되었다 하더라도 성충구제의 효과가 완전했다고 확신 할 수 없다.

몇 달 후 microfilaremia가 재발되면 일반적으로 재감염을 의미한다.

심장사상충 항원 검사는 성충구제의 효과를 확인할 수 있는 가장 정확한 방법이다.

만약 모든 암컷 성충이 제거가 되었다고 한다면, 심장 사상충 항원은 치료 6개월 이후에는 감지되지 않을 것이다. 또한, 치료 후에 항원검사를 실시한다면, 감염이 지속된 것인지, 재감염이 일어난 것인지에 대해 감별할 수 있을 것이다.

성충구제제를 투여 후, 한달 이상을 거쳐 성충이 폐사되기 때문에, 치료 5개월 후 항원검사에 양성을 보이는 개는 재치료를 결정하기에 앞서 검사기간을 6~7개월까지 연장해야 한다(항원이 완전히 제거되는 시간을 고려해서).

잔존한 감염증(Residual infection)의 경우, 성충을 완전히 제거한다고 해서 임상증상이 더욱 개

선된다는 보장이 없기 때문에, 성충구제를 재개할 것인가는 환자의 상태에 따라 결정해야 한다.

재차 치료를 하기 이전에 고려하여야 할 요소로는 환자의 전반적인 건강상태, 나이, 예상되는 성과를 생각해야 한다.

재 치료 이전에 분명한 이득이 예상되는 경우에 실시한다.

### 3) Microfilariae의 제거

Macrocytic lactones에 대해 언급하기 이전에, 우선 순환 자충에 대한 제거는 심장 사상충 감염증 치료 프로토콜의 두번째 단계에 속하는 치료법이다 (1단계: 성충, 2단계: 순환자충, 3단계: precardiac larvae).

오늘날, 심장사상충 생활사 중 여러 단계의 자충과 어린 성충에 대해 광범위하게 효력을 보이는 macrocytic lactone는 자충 구제보다는 사상충 예방 목적으로 더 많이 활용되고 있다.

심장사상충의 전파를 억제하여 보균자의 수를 감소시키는 것이 더욱 중요하다 (심장사상충 예방편을 참조하라).

성충구제를 완료하기 전에 순환자충을 제거하려는 치료는 보통 곧바로 효과가 나타나지 않는다. 성충 구제를 하지 않는다 하더라도, 자충은 지속적인 예방용량의 macrocytic lactone을 사용함으로써 제거할 수 있을 것이다.

심장 사상충으로 진단이 내려진다면, 예방용량의 macrocytic lactone을 지속적으로 투여해야 한다.

순환 자충을 죽이는 어떠한 약도 미국의 FDA에 인정을 받지 못했다.

그러나, 1994년의 Animal Medicinal Drug Use Clarification Act에서는 수의사에 한해 수의사와 보호자간에 필요성에 의해서 사용할 수 있도록 허가되었다.

이 약을 사용하는 수의사는 적절한 용량과 용법으로 이 약물을 사용해야 한다. 매달 투여하는 심장 사상충 예방약은 이 규정에 따라 사용되어야 한다. 현재까지는 macrocyclic lactone는 자충을 죽이는데 있어서, 가장 안전하고 효과적인 약물이다. 이 계통에 속하는 모든 약물이 예방용량에서 효과를 보인다. 더욱 빠른 효과를 보기 위해서 고용량으로 사용하는 것은 필요치 않으며 위험요소가 따를 수 있다. 개에서 사용할 수 있는 제품 중에는 milbemycin oxime이 자충을 제거하는 효과가 가장 뛰어나다. 만약 성충구제이후 환자가 보균자가 되는 것을 막기 위해 예방약을 투여할 경우, milbemycin oxime을 투여하면 가장 빠르게 효과를 볼 수 있다.

매달 투여하는 약물의 경우, 자충을 보다 빠르게 제거해야 할 필요가 있을 경우, 투약 간격을 줄이면 된다(약 2주 간격으로).

치료 초기단계에 있어서, 수많은 순환자충이 죽게 되는 경우(약물 투여 4~8시간 정도 후), 무기력, 식욕저하, 유연, 구역질, 변통, 점막의 창백, 빈맥 등이 나타날 수 있다.

만약 반응이 나타난다고 해도 대부분의 경우 일시적인 현상인 경우가 많고 임상적인 증상도 매우 약하다.

그러나, 드물게 5000 mf/ml 정도의 경감염증에서도 급격한 순환장애가 나타날 수 있다.

경구 수액처치와 쇼크 용량의 glucocorticoid를

투여하면 효과적으로 치료할 수 있다. 부작용 발생 우려가 높은 환자에게 급격하게 순환 자충을 죽일 수 있는 약물용량을 투여할 경우, 투여 후 8~12시간 동안 주의 깊게 환자를 관찰해야 한다. 하지만 다음 번에 이 약물을 투여할 경우, 이러한 주의는 일반적으로 필요치 않다.

심장 사상충의 자충을 제거한 후, 자충에 대한 검사는 성충구제 6개월 후 실시하는 항원 검사 시기에 같이 실시해야 한다.

만약 자충을 빠르게 제거하는 치료를 실시한 경우, 2~3회의 macrocyclic lactone를 투여한 직후에 자충에 대한 검사를 해야 한다. 예방약만을 먹고 있는 patent infection(자충을 생산할 수 있는 감염상태)상태의 개의 경우, 다음 치료시기가 시작되기 전에 자충에 대한 검사를 실시해야 한다.

이 가이드라인은 심장 사상충의 최근 연구결과를 토대로 기술되었다.

미국 심장 사상충협회는 심장 사상충증에 대한 표준화된 진단방법과 치료절차를 확보하고자 노력하고 있다.

이 가이드라인은 새로운 연구결과가 나올 때 마다 지속적으로 update될 것이다. 

