

애완동물 기생충 질환

Parasitic Diseases of Companion Animals

신성식

전남대학교 수의과대학 기생충학교실

Sung Shik Shin, D.V.M., Ph.D.

Department of Parasitology, College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju, Korea

책임저자 주소: 500-757, 광주광역시 북구 용봉동 300

전남대학교 수의과대학 기생충학교실

Tel: 062-530-2860, E-mail: sungshik@jnu.ac.kr

투고일자: 2010년 6월 9일, 심사일자: 2010년 6월 13일, 게재확정일자: 2010년 6월 20일

Abstract

Approximately 60% of U.S. and 22% of Korean households have at least one or more pet animals, and a considerably large percentage of which are considered family members. Although these companion animals can offer substantial physical and psychological benefits to humans, zoonotic diseases can be transmitted from them especially when animals are taken directly from the wild to serve as pets. Although zoonoses of traditional pets such as dogs and cats are relatively well recognized compared to those from wild animals by veterinary practitioners, their prevention and treatment are generally poorly understood by physicians. This review covers commonly recognized parasitic agents that can potentially cause illness to both human and animal household members in Korea. Ectoparasites such as fleas, ticks and sarcoptic mites can transmit vector-borne diseases and also directly cause illness, while endoparasites such as *Toxocara* spp., *Ancylostoma*

spp., *Dipylidium caninum*, *Giardia* spp. and *Cryptosporidium parvum* can cause zoonotic infections in humans. *Toxoplasma gondii* which is one of the most important zoonotic infections from cat is covered in depth at the end of this article since Koreans, especially young household members, have recently been increasingly recognizing pedigree cats as their family members.

Key Words: Companion animal parasites, Zoonosis

서론

인수공통감염병은 동물과 사람 사이에 상호 전파되는 병원체에 의하여 발생하는 전염병으로서, 대부분의 인체 감염성 질병들은 인수공통성인 경우가 많다. 그러한 까닭에 다수의 감염성질환들이 사람과 접촉이 빈번한 반려동물과 사람 사이에서 전파될 수 있다. 인수공통감염병은 감염된 동물에 의한 교상(咬傷), 긁힘, 접촉, 타액, 분뇨, 감염성 입자의 흡입, 진드기나 벼룩과 같은 중간숙주 또는 이동숙주와의 접촉, 오염된 물, 토양 또는 식물 등을 통해 전파된다. 알려진 인수공통감염성 병원체는 약 250가지에 이른다.¹ 인수공통성 질병의 양상은 정확하게 파악되어 있지 않은데, 그 이유는 많은 인수공통성 질병들이 오진되거나 제대로 보고되지 않고 있기 때문이다. 1987년에 진행된 연구에 의하면 약 4백만건의 동물 유래성 질병들이 미국에서 매년 발생하고 있으며 그로 인해 약 3억불을 초과하는 직접적 의료 비용이 발생하고 있다.² 그럼에도 불구하고 가정에서 기르는 동물의 숫자는 꾸준히 증가하고 있는데 그 이유는 가정에서 애완동물을 기르는 것이 사람의 건강과 삶에 적지 않은 유익을 가져다 준다는 것을 보호자들이 경험하기 때문이다.³ 참고로 애완동물(愛玩動物, pet animal)은 장난감과 같은 무생물적인 의미가 강하여 생명 존중을 저해할 우려가 있기 때문에 외국에서는 1970년대 후반부터 가정

에서 기르는 개나 고양이와 같은 동물에 대하여 인간에 대한 상호 유대적 의미가 담긴 반려동물(伴侶動物, companion animals)이라는 용어로 표기되기 시작하였고⁴ 우리나라에서도 1990년대 이후로 이 용어가 사용되기 시작하였다.⁵

개와 고양이는 전 세계적으로 가장 흔하게 기르는 반려동물로서, 미국의 경우 60~70%가 넘는 가정에서 최소한 1가지 이상의 동물을 기르고 있는 것으로 알려졌다.^{1, 6} 미국 수의사회가 추산하기로는 1996년부터 2001년 사이에 개와 고양이의 사육두수는 16%가 증가하여 개의 경우 6,200만 마리에 이르렀고, 고양이의 경우는 6,800만 마리에 이르렀다.⁷ 우리나라의 경우, 2004년도에 서울 지역의 1,000가구를 대상으로 설문조사를 실시한 결과에 따르면 약 64만 가구(6가구당 1가구)에서 개나 고양이를 사육하고 있었으며, 핵가족화, 노령인구/독신자의 증가, 소득수준의 향상 등 애완동물의 사육이 증가하는 방향으로 인구특성이 변화하고 있어 애완동물의 사육은 꾸준히 증가할 것으로 예측하였다.⁸ 또한 2006년 12월에 국립수의과학검역원이 한국갤럽을 통해 전국 만 20~64세 성인 남녀 2,015명을 대상으로 실시한 설문조사에 의하면 개나 고양이를 사육하는 우리나라의 가정은 22.6%이며 대부분(97.8%)의 가정에서 개를 사육하고 있었다.⁹ 과거엔 시골에 해당하였던 지역이 도심 변두리 지역화하면서 가정에서 사육하는 동물들이 야생동물과 접촉하는 빈도가 늘고 있다. 또한 농촌에서도 뽕잠 대신 도시가스와 기름보일러로 난방을 하게 되면서 산림이 울창해졌고, 그로 인해 야생동물의 개체 수가 증가하였다. 그 결과로 우리나라에서 최근 들어 도심에 멧돼지가 출현하는 등 동물과의 접촉이 보다 다양해지고, 지구온난화 현상으로 인해 매개곤충류의 증식이 증가하면서 동물 유래성 질병의 발생 가능성이 높아지고 있다.¹⁰

의학의 진보로 인해 상대적으로 많은 사람들이 면역적으로 억압된 상태에 놓여 있게 되고 그들이 가정에서 개나 고양이를 포함한 동물들과 가깝게 지냄에 따라 인수공통성 질환의 발생이 더욱 증가할 것으로 예측된다.¹¹ 이들 중 장기이식을 기다리고 있거나 이미 장기 이식 수술을 받은 사람들, 암환자를 포함한 각종 방사선 치료를 받는 사람들, 그리고 에이즈에 걸린 사람들이 특히 그러하다. 또한 면역적으로 억압된 상태로서 인수공통성 질병에 노출될 위험이 많은 집단으로는 불완전한 면역체계를 가진 신생아, 유아, 나이든 사람으로서 특히 요양원 등에서 생활하는 사람들,

카테터나 의료장비를 몸 안에 지닌 사람들이 해당된다.

선진국에서는 이미 개나 고양이와 같은 가정에서 기르는 동물들을 가족일원으로 간주하는 경향이 매우 강하고¹² 우리나라에서도 점차 애완동물이 아닌 반려동물로서의 역할이 점차 커지고 있다. 대부분의 애완동물 매개성 감염들은 간단한 조치만으로도 예방이 가능하기 때문에 의사들의 인수공통성 질병에 대한 지식이 개선됨에 따라 많은 질병들이 감소될 수 있다. 특히 개와 고양이의 소화기계 선충류 기생충과 외부기생충 감염증의 대부분은 동물병원에서 구할 수 있는 개심장사상충 예방 약제에 이들 기생충에 대한 구충제도 같이 들어 있는 경우가 대부분이기 때문에 월 1회 정기적으로 투약하는 것 만으로도 대다수의 기생충성 질병들이 효과적으로 예방될 수 있다. 여기에서는 개와 고양이의 질병으로서 동물 보호자들에게 직, 간접적으로 인수공통성 감염을 일으키는 가장 일반적인 원인체들과 이들이 일으키는 질병을 고찰하고자 한다.

본 론

1. 동물유래 기생충성 피부질환 원인체

1) 벼룩

벼룩은 날개가 없는 곤충으로서 주거지 실내에 카펫을 사용하는 다수의 선진국에서 개와 고양이에게 가장 흔하게 감염되어 있는 외부 기생충성 원인체 중의 하나이다. 전세계적으로 약 2,000종의 벼룩이 알려져 있으나 개와 고양이에게 감염하는 주요 종은 *Ctenocephalides felis felis*, *C. canis*, *Pulex* spp. 그리고 *Echidnophaga gallinacea* 등이 있다.¹³ 전 생활사가 털이 많은 체표에서 진행되는 이(lice)와는 달리 벼룩은 동물이나 사람의 체표에서 성충 단계만이 서식한다. 벼룩 암컷은 알을 숙주 체표에 낳지만 알의 표면이 매끄럽기 때문에 동물이 생활하는 바닥, 특히 잠자리로 떨어져 내려서 부화한 후 세 단계의 유충기와 번데기 단계를 거쳐 성충으로 발육한 후, 뛰어난 점프력을 이용하여 주변의 동물의 체표에 달려들어 흡혈한다. 고양이벼룩(*C. felis*)은 평균 20 cm, 최대 48 cm로 멀리 뿔 수 있고, 평균 13.2 cm, 최대 17 cm의 높이까지 뿔 수 있는 것으로 기록된 반면, 개벼룩(*C. canis*, Fig. 1)은 평균 30.4 cm, 최

대 50 cm까지 멀리 뛸 수 있고 평균 15.5 cm, 최대 25 cm 높이까지 뛰어 오를 수 있다.¹⁴

북미나 유럽과 같이 가옥 구조상 생활공간 바닥에 카페트가 깔려 있는 경우가 많고 개나 고양이가 비교적 출입이 자유로운 환경에서는 개나 고양이에게 벼룩 감염이 심하다. 그 이유는 벼룩 성충을 제외한 대부분의 생활사가 카페트 틈새와 같은 바닥에서 이루어져 벼룩 서식을 근절시키기가 어렵고, 실내 환경을 효과적으로 살충 소독을 하였다 하더라도 동물이 실외에서 다른 동물들과 어울리는 과정에서 감염되어 들어오는 경우가 많기 때문이다. 반면 우리나라는 가옥의 구조가 카페트 보다는 장판이나 마루바닥이 대부분인데다가 신발을 벗고 생활하는 문화의 특성상 거주 공간 바닥이 매우 깔끔하게 유지되고 있으며, 실내와 실외 구분이 매우 확실함에 따라 기르는 동물들도 실내, 외 사육의 구분이 비교적 명확하기 때문에 실내 사육동물에 벼룩이 기생하는 경우는 드물다.

대부분의 동물 서식지 환경에서 벼룩은 3~4주에 걸쳐 생활사가 완성이 되지만 추운 겨울과 같이 열악한 환경에서는 6개월이 소요될 수도 있다. 벼룩은 개와 고양이에서 다양한 피부질환을 유발하는데, 가장 흔하게는 소양성 자극을 일으키고, 탈모가 진행되며 2차 감염이 발생하기도 한다. 벼룩 감염 수가 증가하면 벼룩의 흡혈로 인한 빈혈을 초래하기도 하는데 벼룩 72마리가 하루에 흡혈하는 양은 약 1 mL이다.¹⁵

동물에 따라서는 벼룩 감염으로 인해 알레르기 반응을 일으키는데, 벼룩 감염에 노출된 동물들 중 벼룩 항원에 감작된 동물들은 감염한 벼룩 수가 몇 마리 되지 않더라도 극

심한 가려움증을 호소하게 된다. 벼룩 알레르기성 피부염은 개에서 가장 많이 연구되었으며, 즉시형 과민반응(type 1), 지연형 과민반응(type 4), 후기 IgE 반응 및 피부 호염구 과민 반응 등이 혼합되어 나타나는 것으로 알려져 있다.^{16, 17} 벼룩은 개조충(*Dipylidium caninum*)의 중간숙주이며 그 외 *Bartonella henselae*, *Rickettsia typhi*, *R. felis*, *Yersinia pestis* 등과 같은 다양한 원인체의 매개체 역할을 한다.¹⁸ 벼룩은 전세계적으로 분포하며 특히 온난하고 습도가 많은 지역에서 많이 분포한다.

벼룩의 진단은 벼룩 성충이나 배설물을 동물의 체표에서 검출함으로써 가능하며(Fig. 2), 충란이나 유충, 번데기 단계는 전술한 바와 같이 생활사의 특성상 숙주 동물의 체표에서 발견되지 않는다.¹³ 고양이에게 벼룩이 감염하거나 벼룩 알레르기가 이미 발생한 개에서는 진단이 상대적으로 더 어렵다. 고양이의 경우 체표를 매우 깔끔하게 손질을 하는 습성상 벼룩 성충이나 배설물을 기계적으로 잘 제거해 내기 때문에 벼룩 감염여부를 판단하기가 쉽지 않기 때문이고, 벼룩 알레르기성 피부염이 있는 개에서는 극심한 소양감 증상이 나타나는데, 증상의 정도가 감염된 벼룩의 숫자와는 무관하게 나타나는 경우가 많고, 특히 소양감이 심한 관계로 감염된 벼룩은 즉시 제거해 버리기 때문에 더욱 진단하기가 어렵다. 그러한 관계로 벼룩 알레르기성 피부염은 벼룩 항원을 이용한 피내 반응과 치료에 대한 반응 등을 관찰하여 진단을 내린다.¹⁵

동물의 벼룩은 숙주특이성이 낮아서 주위에 개나 고양이가 없을 경우 사람에게 달려들어 흡혈하고, 사람에서도 심한 소양성 병소를 유발한다. 어린아이들이 특히 벼룩에 감



Fig. 1. Head of an adult *Ctenocephalides canis* isolated from a stray dog in Korea.



Fig. 2. An adult flea and flea feces on the surface of a dog skin.

염될 가능성이 높는데 어른에 비해 상대적으로 바닥에서 보내는 시간이 많기 때문이다.

2) 진드기(Ticks)

진드기(tick)는 물렁진드기(soft tick)와 참진드기(hard tick)로 나누며, 전세계적으로 분포한다. 물렁진드기류는 참진드기류에 비해 좀더 원시적이며, 주로 조류에 기생하는 진드기이다. 기생성이 낮고 굴이나 벽틈, 동물의 은신처 등에 서식하다가 밤에 동물의 체표에 붙어 조금씩 흡혈하고 충란도 여러 번에 걸쳐 나누어 배출하는 경향이 있다.¹⁹ 주로 조류에 감염하고 반면, 참진드기류는 기생성이 강하고 성숙 암컷은 교미 후 한번에 다량 흡혈하고 숙주로부터 떨어진 다음 며칠에 걸쳐 한꺼번에 산란한다. 주위에 흡혈할 숙주 대상이 없으면 숙주를 찾아 이동한다. 진드기는 흡혈하기 위해 선택하는 숙주의 수에 따라 1, 2, 및 3숙주 진드기로 분류하여 생활사가 다소 복잡하며, 체외에서 알이 부화하는데엔 2~7주가 소요된다.²⁰ 진드기 감염의 진단은 동물 체표에 진드기가 흡혈하기 위해 붙어 있는 것을 찾아 내면 된다. 국내 가축에 가장 많이 감염하는 참진드기는 작은소진드기(*Haemaphysalis longicornis*)이다(Fig. 3).

동물에 따라서는 흡혈한 부위에 피부 호염구성 과민반응, type 3 및 4 과민반응이 복합적으로 발생하면서, 염증과 함께 결절이 형성되어 수 주 내지는 수 개월간 지속될 수도 있다. 진드기는 중요한 인수공통성 기생충으로서 숙주 특이성이 낮아서 온혈동물이면 어떤 동물이든 부착하여 흡혈할 뿐만 아니라 무수하게 많은 종류의 감염성 질병의 매개



Fig. 3. Adult male of *Haemaphysalis longicornis* collected from Korea.

체 역할을 한다. 진드기가 매개하는 주요 병원체로는 Rocky Mountain spotted fever (RMSF)의 원인체인 *Rickettsia rickettsia*, *Ehrlichia* spp. *Coxiella burnetii*, 라임병 원인체인 *Borrelia burgdorferi*, 발진티푸스를 일으키는 *Rickettsia* spp., 묘소병(貓搔病, Cat-scratch disease)의 원인체인 *Bartonella henselae*, 흑사병(plague)의 원인체인 *Yersinia pestis*, 그리고 조충류 기생충인 개조충(*Dipylidium caninum*) 등이 있다.¹⁵

필자는 2007년부터 2009년 사이에 광주광역시에서 포획된 유기견 692마리와 전라남도 및 충청남도 지역의 사냥개 229마리를 대상으로 *Dirofilaria immitis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia canis* 및 *Borrelia burgdorferi* 감염에 대한 혈청학적 조사를 하여 학계에 보고한 바 있다.²¹ 이 연구의 결과 전라남도에서 활동 중인 사냥개에서의 모기 매개성 기생충인 개심장사상충 감염률은 22.3%였으며, 참진드기 매개성 원인체인 *A. phagocytophilum*, *E. canis* 및 *B. burgdorferi* 항체 양성률은 각각 18.8%, 6.1% 및 2.2%였던 반면, 광주광역시에서 포획된 유기견에서는 개심장사상충의 감염률은 14.6%이었으나 참진드기 매개성 질병인 *A. phagocytophilum*, *E. canis* 및 *B. burgdorferi* 에 노출된 유기견은 한 마리도 발견되지 않아 도시 지역의 동물들이 참진드기에 감염될 가능성이 상대적으로 낮은 것으로 판단되었다.

3) 구충류(Hookworms)

유충피내이행증은 흔히 개의 소장 감염하는 개구충(*Ancylostoma caninum*, Fig. 4), 브라질구충(*Ancylostoma braziliense*), 헵두구충(*Uncinaria stenocephala*), 분선충(*Strongyloides stercoralis*) 등에 의해 발생한다. 이 질병은 열대 또는 아열대 지방에서 자주 발생하지만 온대 지방에서도 여름철에 발생할 수 있다. 이 질병은 위생상태가 불량하여 동물의 분변으로 오염된 애견숍이나 유기견들이 자주 출현하는 잔디밭, 놀이터 운동장, 집 주변 토양 또는 해변과 같은 환경에서 자주 발생한다. 제3세계와 같은 저 개발 국가에서는 주요 인수공통성 질병으로 간주된다.²² 고유숙주에서는 구충의 제3기 감염유충이 인체나 동물의 피부와 접촉할 때 피부를 뚫고 들어가 정맥혈관을 찾아 폐로 이동하여 기관→식도를 통해 소장으로 가게 되지만 비고유숙주에서는 피하를 따라 이동하는 경향이 많아져서 소양감을 동반한 피부병으로 발전하기 쉽다. 이 경우 제3기

감염형 유충은 피부를 뚫고 들어간 후 하루에 수 밀리 미터씩 표피를 따라 이행하면서 'creeping eruptions'라고 부르는 붉고 소양감이 심한 불규칙한 선상의 충도(蟲道)를 형성한다. 이 병소는 동일한 유충에 반복적으로 노출된 개체에서 더욱 심하게 나타나며, 매우 심한 가려움증을 수반한다. 감염된 유충은 사람이 정상 숙주가 아닌 까닭에 결국은 사멸하게 되지만, 환자는 몇 주간 지속될 수 있는 극심한 가려움증으로 인해 고통을 겪게 된다. 정상 숙주인 개에서도 피부 감염으로 인해 병소가 생기게 되지만 증상은 보다 덜한 편이다. 구충의 감염기 유충에 노출된 개는 복부나 발가락 사이에 소양성 구진이 발생하므로 병소 부위를 집요하게 물어뜯거나 긁는 증상을 나타낸다. 감염된 사람에게서 나타나는 가장 흔한 증상은 발바닥이나 발가락 사이의 극



Fig. 4. Numerous adult worms of *Ancylostoma caninum* collected from the intestine of a Jindo dog.



Fig. 5. *Ancylostoma caninum* eggs from dog feces.

심한 소양감이다.¹⁵

감염된 개의 분변을 부유법으로 검사하면 일반적으로 구충란이 검출되는 경우가 많으며(Fig. 5), 위생상태가 불량한 환경에서 사육된 과거 경력을 가지고 있다. 오염된 환경을 소독하고 광범위 선충류 구충제를 복용시키면 감염된 개는 잘 치료된다. 이 질병은 최근 들어 많이 없어졌는데, 그 이유는 개심장사상충 예방약제를 정기적으로 투약하는 경우가 많고, 예방약제에는 일반적으로 소화기계 선충류 구제효과가 있는 pyrantel 등과 같은 성분이 함께 들어 있어 효과적으로 구충 감염을 예방 또는 치료하기 때문이다.

4) 줌진드기류

인수공통성 줌진드기류는 현미경으로만이 확인이 가능한 아주 작은 진드기류로서 대부분의 생활사가 숙주의 체표에서 진행되는 종류이다. 개와 고양이에서 가장 흔하게 관찰되는 것은 귀진드기(*Otodectes cynotis*), 움진드기(*Sarcoptes scabiei*) 및 *Cheyletiella* spp.이다. 이들 줌진드기류들은 전세계적으로 분포하고 우리나라 개와 고양이에도 흔하게 감염한다. 모낭진드기(=모낭충, *Demodex* spp.)는 개와 고양이에 몇 종류가 기생하는데, 국내에서 가장 흔하게 검출되는 종으로는 개모낭진드기(*Demodex canis*)이나 외국에서는 *D. canis*이외에도 *D. injai*가 개에서 보고되어 있다.²³ 고양이에서도 *D. cati*와 *D. gatoi* 두 종류가 있다.²⁴ 그러나 개와 고양이에 감염하는 모낭진드기류들은 사람에게 감염하지 않으며, 사람에게 감염하는 모낭진드기(*D. folliculorum*)과 작은모낭진드기(*D. brevis*)는 다른 종류로서 서로 교차 감염하지 않는다. 인수공통성 줌진드기 감염은 흔히 동물보호소에서 새로 분양 받아 기르는 강아지나 새끼 고양이에서 잘 관찰된다.

줌진드기류는 전염성이 강하기 때문에 병소가 형성되거나 증상을 보이는 개체만 치료해서는 안되며 함께 동거하는 모든 동물들을 다 치료해야 한다. 생활사는 일반적으로 3~4주 정도 소요되기 때문에 치료 기간은 최소한 4~6주 정도의 기간 동안 반복 치료를 해 주어야 한다. 이들 줌진드기의 강한 전염성 때문에 애견숍이나 동물보호소 등 집단 사육 시설이나 번식 농장에서 매우 흔하게 집단적으로 발생하며, 이들 시설에서 분양 받아 와서 기르는 동물에서 종종 관찰되곤 한다. 진단은 원인 충체를 피부 검사를 통해 현미경적으로 확인하면 되지만, 충체가 발견하기 어려운 경우가 많다.

동물에 감염한 쯤진드기는 감염된 동물을 쓰다듬거나 안거나 함께 자는 등, 접촉에 의해 사람에게 전염되며, 치료하거나 관리하는 수의사도 감염되는 경우가 있다. 사람에서 관찰되는 가장 흔한 병소는 팔, 다리 또는 복부에 형성되는 소양성 구진이다.

(1) 귀진드기(Ear mites)

개와 고양이 모두에 감염하는 귀진드기인 *Otodectes cynotis* (Fig. 6)는 외이도의 체표에서 서식하지만 몸의 다른 부위 체표로도 이행한다. 이 쯤진드기가 서식하면 외이도에 자극과 소양감을 유발할 뿐만 아니라 각질과 혈액 그리고 충체 조각들로 구성된 귀지를 다량 형성한다. 감염된 고양이에서는 특히 많은 귀지가 형성되며, 뒷발로 귀를 후벼 파거나 머리를 거세게 흔들며 대는 증상을 보이고 귀를 후벼 판 자리의 바닥에는 눈에 띄게 많은 귀지들이 흩어져 있는 것을 보게 된다. 귀진드기 감염의 진단은 검이경으로 귓속을 검사하거나 귀지를 슬라이드 글라스 위에서 10% KOH 용액으로 녹여 커버글라스를 덮어 검경하여 충체를 검출하면 된다. 움진드기(*Sarcoptes scabiei*)도 귀에서 흔하게 서식하므로 감별을 요한다.

귀진드기는 숙주특이성이 그리 크지 않기 때문에 사람에서 일시적이거나 구진성 발진을 일으키기도 하고 심지어는 기생충성 이염(otic parasitic infestation)이 발생하기도 하지만 일반적으로 사람에서 질병을 유발하는 경우는 드물다.^{25, 26} 귀진드기는 동거하는 모든 동물들을 ivermectin을 포함한 macrocyclic lactone 계열 성분이나 기타 귀진드기 치료제를 사용하여 치료한다. 일반적으로 매월 정기적으로 투약하는 개심장사상충 예방약제들은 귀진드기도 함께 예



Fig. 6. Female adult stage of *Otodectes cynotis* from dog.

방하므로 개심장사상충 예방약제를 투약하는 동물에서는 귀진드기 감염이 드물다. 동물의 귀진드기가 사람에게 옮는 경우는 대부분 감염된 동물의 귀를 치료 중에 만지다가 감염되는 경우이다.

(2) 개움 (canine scabies)

개움진드기(*Sarcoptes scabiei* var. *canis*)에 의한 감염 증은 귀진드기 감염에 비해 훨씬 극심한 소양감을 일으키며 접촉 감염성으로서 전염성도 매우 강하다. 개를 집단적으로 사육하거나 개 전용 공원 등에서 다른 개들과 어울린 후에 흔하게 감염된다. 뿐만 아니라 보호자가 장거리 여행을 위해 며칠간 애견숍 등의 시설에 맡기거나 미용, 각종 시합 등 다른 동물들과 직, 간접적으로 접촉이 될 경우에도 감염된다. 개움진드기는 온도와 습도가 적당할 경우 숙주를 떠나서 21일 정도 생존할 수 있기 때문에 감염된 동물과의 직접적인 접촉 없이도 감염될 수 있다.²⁷ 개움진드기는 숙주 특이성이 높은 편이지만 코요테, 고양이 및 인체에도 일시적이거나 질병을 유발할 수 있다.

개움진드기는 표피 내로 뚫고 들어가 암컷이 충란을 낳는다. 병소는 털이 적은 귓바퀴나 복부, 팔꿈치 등에서 잘 관찰된다. 개움진드기가 유발하는 소양감은 매우 극심하여 감염된 개는 틈이 날 때마다 감염 부위를 긁는 증상을 보인다. 동물병원에 내원한 개들은 진찰대에 올려지면 대개의 경우 긴장감으로 인해 임상증상을 호소하지 않는 경우가 많지만, 개움진드기에 감염된 개는 진찰대 위에서도 병소를 긁어대는 행동을 흔하게 연출한다. 심한 소양감 외에 감염된 동물은 피부에 광범위하게 분포한 구진성 발진과 탈모, 비후, 과색소침착, 자해로 인한 궤양 등의 소견도 관찰된다(Fig. 7).

개움진드기의 진단은 명백하게 관찰되는 소양감 증세와는 달리 확진하는 것이 쉽지 않은데, 그 이유는 병소 부위에서 충체를 검출하기가 쉽지 않기 때문이다. 충체는 표피 내에 들어가 있는 경우가 많기 때문에 피가 스며 나올 정도로 다소 강하게 피부의 찰과도말표본을 만들어 검사해야 한다. 뿐만 아니라 병소가 형성되는 기전은 충체 자체에 의하기 보다는 충체 감염에 의한 숙주의 알레르기 반응의 결과이기 때문에 극심한 소양감을 일으키는데에는 많은 수의 충체가 필요하지 않다.²⁷ 개움진드기가 숙주의 체표에서 일으키는 알레르기 반응은 type 1형 과민반응으로 알려져 있다.²⁸ 개움진드기의 감염이 의심되는데도 충체가 발견되지 않으면 석회황합제(lime sulfur)나 ivermectin, selamectin

등으로 치료하였을 때의 호전 반응으로 진단을 내린다.

개움진드기는 일반적으로 인체 피부에서 증식하지는 않지만 충체에 반복적으로 노출되면 동물에서와 마찬가지로 일시적이기는 하나 알레르기 반응에 의한 심한 소양감이 발생할 수 있으며, 가장 흔하게는 손과 팔, 그리고 복부에서 관찰된다.²⁹ 개움진드기 감염성 발진은 보호자가 감염된 개와 함께 자게 되면 사람에서도 전신성으로 확대될 수도 있다. 개움진드기는 사람 체표에서 6일까지 생존할 수 있으며 이 기간 동안에 충란을 배출할 수도 있다. 인체 피부에 발생한 개움진드기 감염성 피부염은 감염된 개를 치료하면 자연히 소실된다. 그러나 감염된 개를 치료하지 않고 방치하면 개와 사람 모두 발진 증세가 수년간 지속될 수도 있다.¹⁵

(3) Cheyletiella

Cheyletiella spp.는 움직이는 비듬 진드기(walking dandruff mite)로도 알려져 있는데, 그 이유는 충체가 상당히 커서 육안적으로 먼지 같은 비듬이 체표에서 움직이는 것처럼 보이기 때문이다. 이 좀진드기 또한 개, 고양이, 토끼 및 기타 작은 동물들에 한하게 감염되어 있는데, 대개 소양감을 포함한 심한 증상은 나타나지 않는다. 개에 감염하는 종은 *C. yasguri*이며 고양이에 감염하는 종은 *C. blakei*, 그리고 토끼에는 *C. parasitovorax*가 감염한다. 국내에서는 1996년도에 개에 감염하는 *C. yasguri*가 저자에 의해 처음 보고되었다.³⁰ 이 기생충에 감염되었을 때 가장 흔하게 관찰되는 임상증상은 과도하게 많이 발생하는 비듬과 중등도의 소양감이다. 이 기생충 감염의 진단은 비듬이

많이 발생한 병소 부위의 피부 찰과 표본을 만들거나 flea comb을 이용하여 병소의 비듬을 흑색 종이 위에 빗어 내어 해부현미경으로 관찰하면 움직이는 충체를 볼 수 있다. 이 기생충은 충체 전반부에 특이한 갈고리 모양의 구조물이 한 쌍 존재한다(Fig. 8). 이 기생충은 숙주를 떠나 약 10일까지 생존할 수 있다.³¹

Cheyletiella spp.에 의한 감염증은 벼룩이나 옴 치료제로 쉽게 제거할 수 있다. 이 기생충은 체모에 충란을 낳는 특성이 있으므로 ivermectin과 같이 혈액으로 흡수된 후 피지나 모낭으로 나와 피지성분과 함께 체모나 비듬에 소량 도포되어 약효를 발휘하는 성분들이 특히 유효하다. *Cheyletiella* spp.가 인체 감염되면 팔, 옆구리, 둔부 등에 홍반성 반점(erythematous macules)이 잘 형성된다. 구진도 생기는데 중등도의 소양감을 수반한다.^{15, 32}

(4) 이(Louse)

개나 고양이를 기르는 가정의 소아에서 머릿니가 발생하면 애완동물로부터 옮았다고 생각하지만 이(lice)는 벼룩과는 달리 숙주 특이성이 매우 커서 개나 고양이의 이가 사람에게 감염하지 않는다.³³ 개에 감염하는 이로는 *Trichodectes canis* (Fig. 9)가 있고 고양이에 감염하는 종은 *Felicola subrostratus*가 있으며, 이들은 사람의 머릿니(*Pediculus humanus capitis*), 몸이(*P. humanus humanus*), 사면발이(*Phthirus pubis*)와는 다른 종이다. 국내에서는 필자가 *Trichodectes canis*를 광주 지역 유기견에서 발견하여 보고한 바 있다.³⁴



Fig. 7. Alopecia and ulcer on the pinna of a dog caused by self-mutilation due to extreme pruritus elicited by the infestation of *Sarcoptes scabiei* var. *canis*.



Fig. 8. Head of an adult *Cheyletiella yasguri* isolated from a dog.

5) 인수공통 원충성 피부 질병 원인체

(1) 리슈만편모충(*Leishmania* spp.)

리슈만편모충증은 여러 종류의 *Leishmania* spp.에 의해 야기되는 질병으로서 사람과 동물, 특히 개에 발생하는 인수공통성 질병이다. 국내에서는 사람에서의 자연 발생례가 1건 있었을 뿐,³⁵ 대부분은 해외 여행이나 업무차 출장 중에 감염되었다가 국내에서 발병한 증례들이 지금까지 26건 이상 보고되었다.³⁶ 동물에서 사람으로의 전염은 *Phlebotomus* spp., *Lutzomyia* spp.와 같은 모래파리(sandflies)에 의해 전염되며 개나 고양이에서의 잠복기는 3개월에서 7년 정도이다. 리슈만편모충은 임상형에 따라 크게 내장형, 피부형, 피부점막형으로 나누며, 각각의 임상형에 다수의 종이 포함된다. 개에 많이 감염하는 종은 *L. infantum*이며, 사람에서 감염 후 내장으로 전이하는 내장형 리슈만편모충이지만 개에서는 90% 이상의 증례에서 피부병소가 발견되었다. 개에서는 진행성 탈모, 비듬, 깃바퀴, 코, 안면 부위의 궤양, 길고 잘 부스러지는 발톱, 피부 궤양 등의 병소가 발견된다. 전신적으로는 체중감소와 근위축이 관찰된다.³⁷

리슈만편모충증의 진단은 1차적으로 감염한 조직의 세막내피계 세포에서 증식하는 무편모형(amastigote) 단계의 충체를 검출하는 것이다. 그 외에 혈청학적 검사법으로 ELISA, dot ELISA 등이 외국에서 사용되고 있으나, PCR 기법이 가장 정확한 진단법으로 알려져 있다.³⁸ 이 원충성 질병은 개와 고양이에 발생하였을 때 완치시키기가 어렵고 치사율이 높다.



Fig. 9. Various stages of *Trichodectes canis* from a stray dog in Korea.

2. 동물 유래 유충 내장 및 대뇌 이행증 원인체

1) 개회충(*Toxocara* spp.)

과거 국내에서 인체의 소화기계 기생충으로서 가장 흔하게 검출되던 것 중의 하나인 회충(*Ascaris lumbricoides*)은 우리 나라가 선진국형으로 생활패턴이 바뀌어 재래식 화장실이 아닌 수세식을 사용하고, 거름의 형태로 밭에 뿌려지던 분뇨가 이제는 하수종말처리장에서 처리되어 강과 바다로 뿌려지기 때문에 결과적으로 인체에 감염하던 기생충의 생활환이 끊어졌고, 그로 인해 사람에서의 토양매개성 기생충 감염률이 현저하게 떨어지는 결과를 낳았다. 그러나 애완동물에서의 기생충 감염률은 특히 옥외 사육견에서 아직도 높은 편이다. 예를 들어 1992년에 전북지방 개의 장내기생충 감염실태를 조사한 보고에 의하면 총 503마리의 개 분변 중 297마리(59%)가 한 가지 이상의 장내 기생충에 감염되어 있었으며, 이 중, 개구충(*Ancylostoma caninum*, 개의 십이지장충)은 30.4%, 개회충(*Toxocara canis*)은 11.1%의 감염률을 나타내었고, 사자회충(*Toxascaris leonina*) 및 개편충(*Trichuris vulpis*)은 각각 5.8% 및 2.4%의 감염률을 나타내었다.³⁹ 개에 감염하는 회충은 두 종류, 즉 개회충과 사자회충의 성충이 개 및 개과 야생동물의 소장내 기생하며 주로 1년생 이하의 어린 강아지에서 매우 흔하고, 국내 사육견에서도 다발한다. 전 세계적으로도 높이터나 운동장에서의 개회충란 오염률은 3~81%로 보고되었다.⁴⁰

개회충은 토양매개성 병원체이기 때문에 옥외에서 사육하는 개에서 매우 흔하다. 분변과 함께 배설된 충란은 외계에서 부화하지 않고 오염된 음식물과 함께 감염되어 체내에서 부화하기 때문에 구충과 같이 피부감염을 일으키지는 않는다. 그러나 두 회충 중 개회충은 강아지가 태어나기 전 임신한 어미의 태반을 통하여 유충이 감염하여 혈액을 따라 폐포 모세혈관에서 기다리고 있다가 태어난 직후 폐포강으로 뚫고 나와 기관과 후두, 그리고 식도를 거쳐 소장으로 내려가는 기관이행(tracheal migration)의 과정을 거쳐 비로소 소장에서 성충으로 발육하기 때문에, 어미가 개회충에 감염되었을 경우, 태아들은 태어나기 전부터 이미 감염되어 있게 된다. 일부는 어미의 유선조직으로도 이행하여 초유에 섞여서 강아지에게 감염하기도 한다.¹³

개회충란(Fig. 10)을 포함한 동물의 회충, 편충의 감염기

충란을 사람이 섭취할 경우 사람은 개회충의 정상숙주가 아닌 관계로 소장에서 성충으로 발육하는 경우는 매우 드물며, 대부분 장에서 부화한 유충이 장점막을 뚫고 체내이행을 시도하는 과정 중에 사멸하게 된다. 그러나 개회충은 사람의 소장에서 부화하여 장점막을 뚫고 혈액을 타고 체내 여러 장기로 이행하며 잠재적으로 심각한 문제를 일으킨다. 개회충에 감염된 사람에서 발생할 수 있는 대표적인 증상으로는 유충내장이행증(visceral larva migrans)과 유충안구이행증(ocular larva migrans), 그리고 유충대뇌이행증(cebral larva migrans)이다.

이 중 유충내장이행증은 소장에서 부화한 개회충 유충이 장점막을 뚫고 체내에서 이행하는 과정에서 간과 폐를 비롯한 체내의 여러 장기에서 기생충성 염증을 유발하고 호산구증가, 발열, 기침, 천식, 폐렴 및 간종대 등과 같은 다양한 병리적 변화를 일으킨다. 그러나 감염성 충란의 숫자가 적을 경우 경감염성으로서 아무런 자각증상이 없이 대부분 자연 치유되는 것으로 알려져 있다.¹³

개회충에 의한 보다 심각한 사람의 질병은 장에서 부화한 유충이 혈액을 따라 이행하는 중에 안구나 대뇌 조직으로 이행하는 경우이다. 유충안구이행증은 혈액을 따라 이행하는 개회충의 유충이 안구의 망막세포와 접촉하여 염증을 일으키고 섬유소결합조직을 형성하여 결과적으로 부분적 시력손상 또는 상실을 초래하는 질병이다. 미국의 경우 매년 700명 이상의 사람이 유충안구이행증으로 인해 시력의 영구적 손상을 입고 있으며(CDC Fact Sheet), 국내에서도 5건 이상의 감염례가 보고되었다.⁴¹ 이 외에 개회충의 유

충이 대뇌로 이행하는 유충대뇌이행증(cebral larva migrans)이 있는데, 개회충의 유충이 혈액을 따라 대뇌로 이행하여 호산구증다증과 간질양 발작을 일으키는 것으로서 지금까지 전 세계적으로 약 30례의 보고가 있었다.^{42, 43}

회충류는 충란을 하루에 20만개씩 배출하며 한 번 감염력을 가진 제2기 자충이 충란 내에 형성되면 적당한 조건만 갖추어지면 수년간 생존할 수 있을 뿐만 아니라 대부분의 시판되는 소독약으로는 충란을 사멸할 수 없기 때문에 한번 놀이터나 운동장의 흙 등이 회충란으로 오염되면 제거하기가 매우 어렵게 된다. 이 때문에 환자 및 환자의 가족이 기르고 있는 애완동물을 정기적으로 구충하는 것이 필수적이다. 다행히 개회충을 비롯한 소화기계 선충류 기생충 감염증은 대부분의 시판되는 애완동물용 구충제로 쉽게 치료된다. 요즘엔 avermectin 유도체인 ivermectin, selamectin, moxidectin, milbemycin 등과 같은 macrocyclic lactone계 성분이 함유된 기생충 예방약이 국내에도 시판되고 있고 한 달에 한번씩 경구 투여 또는 피부에 적용 해주면 효과적으로 개회충을 치료 및 예방해주기 때문에 조금만 신경을 쓰면 집에서 기르는 애완동물 및 고양이는 개회충 감염으로부터 안전하게 보호할 수 있다. 개회충란이 인체와 동물에 감염력을 가지기까지는 상온에서 약 10~14일이 소요되기 때문에 개나 고양이의 배설물을 하루, 이틀 이내에 신속하게 제거하여 주면 개회충에 사람이 감염되는 것을 걱정하지 않아도 된다.⁴⁴

그러나 어린이가 개회충을 비롯한 동물유래 기생충에 감염되는 것은 집에서 기르는 애완동물로부터 전염되기도 하지만 아무리 집안의 동물들에게 구충제를 투여하여 예방을 한다 하더라도 배회하는 동물 또는 야생동물의 기생충으로 오염된 놀이터나 학교 운동장으로부터의 감염은 막을 수 없다. 때문에 어린이에게 가장 기본적인 자기 위생관리, 즉 밖에서 놀고 난 후에 식사하기 전에 반드시 손을 씻는 것의 중요성을 일깨워 주고 그 것이 습관화 되도록 가르치는 수밖에 없으며, 상추와 같이 날것으로 먹는 야채는 잘 씻은 후 식탁에 올려야 한다.

2) 유충내장이행증을 일으키는 기타 원인체

개회충 이외에도 고양이회충, 사자회충, 개와 고양이의 편충, 등이 있고 야생동물 중 특히 너구리 등에 기생하는 너구리회충(*Baylisascaris procyonis*)의 충란(Fig. 11)은 r 감염기충란이 된 후 사람, 특히 어린이가 오염된 음식물을



Fig. 10. An embryonated egg of *Toxocara canis* isolated from the feces of a dog.

통해 경구 감염되었을 때 내장과 안구뿐만 아니라 중추신경계로 이행하여 치명적인 결과를 초래할 가능성이 개회충의 경우보다 훨씬 크다는 것이 보고가 되고 있어 주의를 요한다.⁴⁵ 너구리는 미국에서 인간의 생활권에 가까이 접해 있는 야생동물 중의 하나이며, 우리나라에서도 너구리가 점차 농가뿐만 아니라 도심권 주변에서도 자주 관찰되고 있고 전원주택이나 시골에서는 매우 흔한 야생동물이 되었다. 그러나 우리나라에 서식하는 너구리(*Nyctereutes procyonoides*)는 북미산 아메리카너구리(*Procyon lotor*)와는 다른 개과의 동물로서 *B. procyonis* 보다는 *Toxocara tanuki*가 주로 발견된다.⁴⁶

너구리회충은 개에도 감염하여 성충까지 발육하며, 잠재적으로 사람, 특히 어린이에게 잠재적으로 큰 피해를 입힐 수 있기 때문에 놀이터나 운동장에서 놀고 난 후엔 반드시 손을 씻는 등의 예방적 조치를 취하도록 가르쳐야 한다. 개회충이나 너구리회충란은 외계에서 적당한 습도와 온도가 갖추어지면 수년간 생존할 수 있을 뿐만 아니라 한번에 수십만개씩 생산하는 성충의 충란 생산능력, 잠재적으로 사람에게 미치는 심각한 피해 등을 감안하여 일각에서는 생물학적 무기화까지 고려될 정도이다. 너구리회충에 감염되어 안구 또는 중추신경계로 유충이 이행하여 질병을 일으킨 경우 현재까지 완치시킬 치료약이 없으며, 이미 개발되어 있는 구충제들도 효과가 없었다.⁴⁵



Fig. 11. An unembryonated egg of *Baylisascaris procyonis* isolated from the feces of a bear in Korea.

3. 동물유래 소화기계 기생충성 질병 원인체

1) 개조충 (*Dipylidium caninum*)

애완동물, 특히 개에서 가장 흔한 조충이자 사람에게도 감염하는 것으로 알려진 것으로 개조충이 있다(Fig. 12). 이 조충의 성충은 길이가 15~70 cm 정도까지 자랄 수 있으나 일반적으로 분변에서 관찰되는 것은 오이씨모양의 편절인 경우가 대부분이다. 전 세계적으로 매우 흔하며 개뿐만 아니라 고양이에도 감염하고 사람, 특히 어린이가 감염될 수 있다.⁴⁷ 국내에서 이 조충은 아파트에서 기르는 개에서 보다는 옥외사육견에서 감염이 많이 관찰된다. 그 이유는 이 조충을 매개하는 중간숙주가 개에 감염하는 벼룩의 유충이기 때문에 일반적으로 벼룩감염증이 아파트에서 사육하는 개에서보다는 위생상태가 불량한 옥외사육 동물에 많기 때문이다. 거주 공간의 바닥이 장판이나 마루 등으로 되어 있고 실내,외의 구분이 명확한 우리나라의 가옥구조상 벼룩이 개에 감염할 가능성이 매우 낮기 때문에 우리나라의 경우 실내에서 기르는 애완견에 개조충이 감염되는 경우는 거의 없다.

사실 개조충의 성충은 개나 고양이에서 병원성이 심하지 않아서 임상증세를 일으키는 경우는 거의 없어 크게 걱정할 필요는 없다. 그러나 개조충이 사람에도 감염한다는 점과 더불어 동물의 배설물에서 오이씨 모양의 개조충 편절이 꾸물럭거리며 기어 다니기 때문에 보호자들에게 심리적인 불안감과 공포감을 주게 되므로 보호자의 심리적 안정을 위해서라도 애완동물의 개조충증을 치료할 필요가 있



Fig. 12. Egg packets of *Dipylidium caninum*.

다. 개조충이 감염되어 있다는 것은 동물이 벼룩에 감염되어 있거나 벼룩으로 오염된 환경에 처해 있음을 의미하므로 개조충을 치료할 때엔 벼룩 감염증도 동시에 치료해 주어야 하며, 개벼룩을 치료해 주면 개조충 감염증은 더 이상 발생하지 않게 된다. 개조충의 치료는 동물과 사람 모두 praziquantel이나 niclosamide 성분이 들어 있는 구충제를 투약하면 효과적이다.

2) 람블편모충(*Giardia* spp.)

람블편모충증은 사람에서 매우 흔한 수인성 전염병의 원인체이기도 하지만 개와 고양이를 비롯한 애완동물과 가축에도 흔하게 발생하는 소화기계 원충성 질환으로서 인체 및 동물의 소장에 기생하는 람블편모충(*Giardia lamblia* syn. *G. duodenalis* or *G. intestinalis*)이 원인체이다. 동물에는 *G. duodenalis* (=Assemblage A) 이외에도 개에 감염하는 *G. canis* (Assemblage C), 고양이에 감염하는 *G. cati* (Assemblage F)를 포함하여 9가지 정도의 종이 알려져 있다.⁴⁸ 이들 중 사람과 개, 고양이, 영장류 등에 감염하는 것으로 알려진 것은 *G. duodenalis*와 *G. enterica* (Assemblage B)이다. 람블편모충이 인수공통성 기생충인지에 대한 논란이 많았지만 인체에서 질병을 일으키는 람블편모충이 동물에 감염한다는 다수의 보고⁴⁹와 모래쥐 (Mongolian gerbils) 유래의 람블편모충이 사람에서 설사를 유발한 보고,⁵⁰ 그리고 보다 최근에는 *Giardia* spp.의 genetic Assemblage A 및 B에 속하는 종류가 개를 포함한 동물과 사람 모두에서 검출되는 것을 감안할 때 인수공통성 병원체로 간주한다.^{51, 52}

흔히 람블편모충은 생후 1주일령의 강아지에서부터 감염이 관찰되며 생후 3개월령 이전의 강아지에서 복통 및 심한 설사와 더불어 탈수증세를 일으킨다. 일반적으로 관리가 잘 된 애완동물에는 10%, 강아지에는 35~50%, 그리고 번식 농장이나 애견숍과 같은 곳은 100%가 감염되어 있고^{53, 54} 비육우나 젖소 농장에도 거의 100% 감염되어 있다고 본다.⁵⁵⁻⁵⁷ 이 원충은 오염된 음식물을 통해 경구 감염되며 물을 잘 끓여 마시지 않는 미국과 같은 나라에서 상수원을 통한 대표적인 수인성 전염병으로 알려져 있다. 강아지와 많은 시간을 보내는 어린이가 잠재적으로 감염될 수 있으므로 강아지의 배설물이 집안에 오염되는 것을 방지해야 하며 특히 어린이가 있는 집에서는 각별한 주의를 요한다. 람블편모충은 개의 경우 metronidazole, furazolidone, alben-

dazole, oxfendazole 및 fenbendazole 등이 효과가 있고, 고양이에서는 metronidazole, quinacrine 및 furazolidone 등이 효과가 있다.⁴⁸

3) 작은와포자충(*Cryptosporidium* spp.)

와포자충류(*Cryptosporidium* spp.)는 람블편모충과 함께 대표적인 수인성 기생충 중의 하나로서, 사람과 가축을 포함한 다양한 포유류 동물의 소장 상피세포 내에 16가지 이상의 종(species)과 11가지 이상의 유전자형(genotype)이 기생한다.^{48, 58} 이들 중 사람을 포함하여 가축과 애완동물, 그리고 야생동물 모두에 기생하는 것은 주로 작은와포자충(*C. parvum*)이다. 작은와포자충은 동물 중 송아지에서 많이 검출되는데, 생후 2일령에서부터 발견되지만 가장 많이 발견되는 연령은 생후 2주령이고, 설사가 주된 증상이다.⁵⁹ 소에서는 *C. parvum* 이외에 *C. andersoni*와 *C. bovis*가 주로 성우에서 발견되지만 역학조사를 포함한 심도있는 연구가 진행되지는 않았다.⁶⁰ 개와 고양이에는 각각 *C. canis*와 *C. felis*가 있지만 이들 숙주에서의 감염률은 그다지 높지 않은 편이고 인수공통성으로 간주되지 않는다.⁵⁹ 이 원충은 소를 포함한 다양한 가축과 개, 고양이, 건강한 방언면역계를 유지하고 있는 사람과 동물에 감염할 경우 설사를 포함한 임상증세가 발생하더라도 시간이 지나면 자연 소실되지만 AIDS환자에서와 같이 면역능이 결핍된 상태이거나 백혈병환자, 영양결핍증에 걸린 소아나 노인에서는 잠재적으로 치명적인 결과를 가져올 수 있다.⁶¹⁻⁶³ 작은와포자충은 전세계적으로 분포하며 국내에서도 다수의 인체감염이 보고되었고⁶⁴⁻⁶⁸ 국내 상수원에서도 검출되었다.⁶⁹

동물에 기생하는 와포자충류 중 국내에서의 발생이 보고된 것은 작은와포자충(*C. parvum*), 닭와포자충(*C. baileyi*), 쥐와포자충(*C. muris*) 등이다.⁷⁰⁻⁷² 이 중 사람에도 감염하는 *C. parvum*은 주로 설사 증세가 있는 송아지에서 많이 검출되는데(Fig. 13), 곡성군에서 사육되는 소에서는 98.2~100%의 감염률을 나타냈다는 보고가 있다.⁷³ 소 이외에 국내에서 사육되는 돼지와 사슴에서도 감염이 확인되었다.^{72, 73} 반려동물로는 개에서의 감염이 잠재적으로 사람에게 전염될 수 있는 가능성이 가축에 비해 훨씬 높다는 점에서 중요하지만, 개와 고양이에서의 와포자충 감염이 사람으로의 전염원 역할을 하는지에 대해서는 대체적으로 부정적인 의견이 많은데, 그 이유는 이들 동물에서 검출되는 와포자충류는 대부분 *C. canis*와 *C. felis*이었기 때문이다.⁷⁴⁻⁷⁶ 국내

에서는 1998년도에 춘천, 상주, 과천, 성남 지역의 개 257마리의 분변에서 작은와포자충 난포낭을 조사한 보고가 있는데,⁷⁷ 애완동물에서 13.8%, 옥외사육견에서 10.1%, 그리고 농장에서 기르는 개에서의 감염률이 6.1%로 나타나 외국에 비해 개에서의 작은와포자충 감염률이 매우 높은 것 같지만, 면역형광항체법을 사용한 조사결과이기 때문에 *C. parvum*보다는 *C. canis*일 가능성이 큰 것으로 보고 있다.

가축, 특히 송아지에서 발생하는 작은와포자충 감염은 잠재적으로 오염된 물 등을 통하여 인체에 전염될 가능성이 많은데도 불구하고 동물에서의 와포자충증에 대한 효과적인 약제가 개발되어 있지 않다.⁷⁸ 조류의 와포자충증에 사용되는 halofuginone lactae (Halocur, Intervet)은 sporozoite 및 merozoite 단계의 와포자충에 효과가 있는데 유럽에서는 소의 와포자충증 치료에도 사용되고 있지만, 설사증상은 완화시키지만 난포낭의 배출을 막지는 못한다.⁷⁹

4. 동물유래 인수공통성 동양안충(*Thelazia calli-paeda*)

개와 사람에게 발생하는 동양안충은 구소련과 인도네시아, 태국, 중국, 한국, 인도 및 일본 등과 같은 지역에 국한하여 발생하는 것으로 오랫동안 인식되었으나, 최근 들어 이탈리아와 프랑스를 포함하여 유럽에서도 발생하고 있다.^{80, 81} 이 기생충은 인수공통성 선충으로서 국내에서 25례 이상의 인체감염이 보고되었고, 개에서는 특히 군견에서 많이 발견된다.⁸² 성충이 결막낭과 눈물샘에 주로 기생하지만 드물게는 유리체방(vitreous chamber)에서도 발견된다.⁸³ 가축

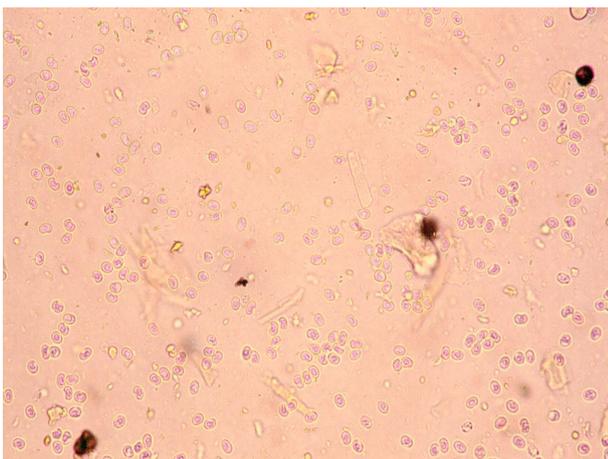


Fig. 13. Numerous oocysts of *Cryptosporidium parvum* from a calf with diarrhea.

을 포함한 동물에 기생하는 안충은 16가지가 알려져 있지만 그 중에서 사람과 동물에 동시에 감염하는 종은 동양안충과 캘리포니아안충(*T. californiensis*)이다.⁸⁴

동양안충의 중간숙주는 오랫동안 캘리포니아안충과 동일하게 집파리류(*Fannia* spp.)인 것으로 알려졌으나, 최근의 보고에 의하면 *Amiota okadaï*와 *A. variegata*를 포함한 초파리가 이 기생충을 매개하는 것으로 새롭게 알려졌다.^{80, 84, 85} 국내에서 동양안충을 매개하는 중간숙주는 조사된 적이 없지만 *A. okadaï*가 매우 흔하게 서식하고 있고, 중국에서 동양안충을 매개하는 것으로 보고되었으므로⁸⁶ 국내에서도 이 초파리가 동양안충을 매개할 것으로 추측된다.

5. 동물유래 인수공통성 생식기계 질병 원인체

1) 톡소포자충

톡소포자충증은 원충의 일종인 *Toxoplasma gondii*에 의해 일어나며 선진국에서 발생하는 가장 흔한 인수공통 기생충성 질병 중의 하나이다. 톡소포자충에 감염된 사람은 임신부를 포함하여 건강하고 방어면역계가 정상인 사람의 경우 일반적으로 임상증세가 전혀 나타나지 않거나 가벼운 몸살감기 정도의 증세만이 관찰될 뿐이며, 대개는 자연적으로 치유된다. 그러나 임신부가 임신 기간 중에 톡소포자충에 감염될 경우 임신부 자신은 큰 피해가 없지만 태반을 통해 태아로 톡소포자충이 감염될 수 있다.⁸⁷⁻⁸⁹ 태반 감염이 진행되면 임신 기간에 따라 일부 태아는 유산으로 발전할 수도 있고 기형아로 태어날 수도 있다. 뿐만 아니라 어떠한 원인으로든지 방어면역계가 약해져 있는 사람에서 잠재적으로 심각한 결과가 초래될 수 있다. 이 때문에 많은 임신부들은 태아에 미치는 피해를 막기 위한 조치로 고양이 기르는 것을 포기하는 경우가 많으며, 이로 인해 임신부에게 적지 않은 정신적인 고통을 가져다 준다.

하지만 고양이를 기르고 있다고 해서 톡소포자충증에 노출될 위험이 항상 증가되는 것은 아니라는 것을 고양이를 기르는 가정과 동물병원 수의사, 그리고 산부인과 의사들이 인식하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 고양이를 종속 주로 하는 톡소포자충의 생활사와 감염 방식의 특성을 이해하는 것이 중요하며, 정확한 지침과 근거를 바탕으로 보호자에게 관련 정보를 제공하고 진단과 관련한 서비스를 제공하여 고양이를 기르는 가정에서 임신부가 있다는 이유로 고양이 사육을 포기하는 일이 발생하는 것을 최소화해

야 한다.⁹⁰

(1) 독소포자충의 생활사

독소포자충은 세포내 기생성 원충의 일종으로서 모든 포유류 동물이 감염될 수 있으며 조류를 포함하여 거의 모든 동물이 중간숙주의 역할을 할 수 있다. 그러나 종숙주로서 선충류의 충란에 해당하는 난포낭(oocyst, 오시스트)을 분변으로 배출하는 동물은 고양이와 유일하며, 다른 동물에서는 횡문근, 심근, 폐, 뇌 등의 조직에서 낭(tissue cyst, Fig. 14)의 형태로 존재한다. 고양이 체내에서는 유성생식과 무성생식이 같이 일어나며, 그러므로 고양이는 종숙주인 동시에 중간숙주 역할도 한다. 고기를 날것으로 섭취하거나 감염된 생쥐 등을 잡아먹거나 하여 독소포자충에 감염되면 일생에 단 한번 처음 감염될 때 3, 4일경부터 시작하여 최대 3주간, 일반적으로는 1~2주간 분변으로 독소포자충이 배출되며, 그 후 강한 획득면역이 형성되어 그 이후에는 재감염 되어도 분변으로 독소포자충 난포낭이 배출되지 않는다.⁸⁸

독소포자충은 난포낭(oocyst), 빠른분열소체(tachyzoite), 느린분열소체(bradyzoite) 등의 세가지 형태로 존재한다. 난포낭은 고양이 분변으로 배출되고, 빠른분열소체는 중간숙주 체내에서 빠르게 증식하는 단계이며, 느린분열소체는 중간숙주 체내에 형성되는 조직낭(tissue cyst) 내에서 형성되는 발육단계이다. 세 단계 모두가 중간숙주와 종숙주에 감염력을 가지고 있다.

고양이의 소장에서는 약 2주간의 기간에 걸쳐 5단계 정도의 무성생식에 의한 증식과정과 마지막 유성생식 단계를

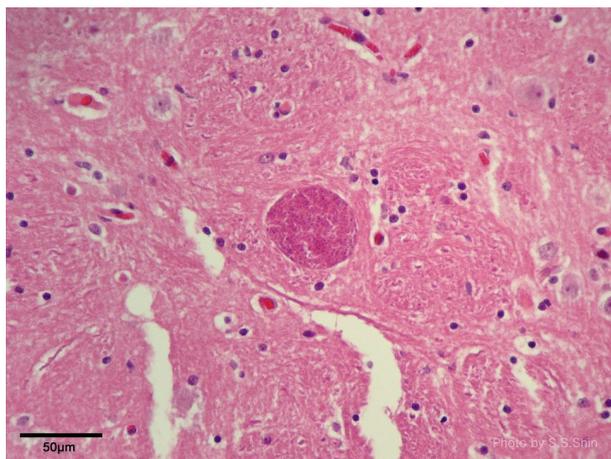


Fig. 14. Tissue cyst of *Toxoplasma gondii* in the brain of a stray cat from Gwangju, Korea.

거쳐 난포낭이 생성된다. 이 난포낭은 고양이 분변과 함께 체외로 배출되는데, 분변으로 배출된 난포낭은 곧바로 사람 또는 다른 포유류 동물에 감염할 수 있는 것이 아니고, 섭씨 25도 기준으로 평균 48시간이 지난 후(1~5일 범위) 난포낭 내부에 8개의 포자소체(sporozoite) 발육이 완성되며, 이 포자소체가 사람을 포함한 중간숙주에 감염력을 가지고 있다.⁹¹ 하지만 포자소체가 형성된 난포낭은 적당한 온도와 습도가 제공되면 분변으로 오염된 토양 등지에서 수년간 감염력을 유지할 수 있다.

빠른분열소체(tachyzoite)는 감염된 동물이 면역력을 획득하기 전에 숙주의 세포 내에서 무성생식에 의해 빠르게 분열/증식하는 단계이다. 감염한 독소포자충에 대해 동물이 약 2주간의 기간에 걸쳐 특이면역기전에 의해 방어면역을 형성하게 되면 빠른분열소체의 증식은 둔화되며, 궁극적으로는 숙주의 여러 조직 내에서 조직낭(tissue cyst)을 형성하고 조직낭 내에서 느린분열소체(bradyzoite)의 형태로 바뀌어 존재하게 된다. Tissue cyst는 독소포자충에 감염한 숙주의 체내 조직 중 일반적으로 근육, 간 또는 뇌에 형성된다. 종숙주인 고양이와 사람을 포함하여 모든 포유류 동물에서 tissue cyst가 형성될 수 있다. Tissue cyst를 함유한 고기를 날것으로 먹거나 덜 익힌 채 먹을 경우 종숙주인 고양이가 감염되며, 중간숙주끼리도 감염될 수 있다.

(2) 분포 및 감염 현황

독소포자충은 우리나라를 포함하여 종숙주인 고양이 또는 고양이과의 야생동물이 서식하는 곳이면 어디나 발견되며, 사람과 애완동물 및 가축을 포함한 거의 모든 포유류와 조류 및 기타 동물들이 중간숙주 역할을 하기 때문에 감염되어 있을 수 있다. 미국의 경우 30~40%의 인구가 감염되어 있는 것으로 알려져 있고, 우리나라에서 최근에 Nested-PCR기법을 이용하여 군견과 길고양이를 대상으로 한 조사에서 46.3%의 군견과 47.2%의 길고양이가 감염되어 있다는 보고가 있다.⁹² 경기도 지역의 길고양이 174마리를 대상으로 한 조사에서는 PCR기법에 의해 13.2%의 고양이가 감염되어 있다는 보고가 있다.⁹³ 건강한 사람의 면역체계는 이 원충에 의한 감염을 효과적으로 방어하기 때문에 감염된 사람 중 아주 적은 소수에서만 질병으로 발현된다. 고양이 분변에서 난포낭이 검출되는 것은 미국의 경우 약 1% 이내의 고양이에서만 관찰된다. 그러나 항체 양성인 고양이는 이보다 훨씬 높아서 미국에서 12,628마리의 고양이가 포함된 조사에서 31.6%의 고양이가 항체 양성 반응을

나타냈다.⁹⁴

(3) 사람이 톡소포자충에 감염되는 경로

사람이 톡소포자충증에 걸리는 경우는 일반적으로 세가지 경로를 통해 감염된다. 가장 흔한 경우는 톡소포자충에 감염되어 근육 내에 tissue cyst가 형성된 고기를 사람이 육회나 덜익은 채로 먹었을 경우이다. 사람이 톡소포자충에 감염되는 대부분의 경우가 고양이 분변 속의 난포낭에 의하기 보다는 돼지고기 등 중간숙주 내에 형성된 tissue cyst에 의해 감염된다. Tissue cyst는 조사에 의하면 소고기(8%), 돼지고기(20%), 양고기(20%)에서 발견된다.⁹⁵ 사람이 감염된 고양이 분변 속의 난포낭을 섭취하여 톡소포자충에 감염하는 일은 드물다. 톡소포자충으로 인해 태아가 유산되거나 기형아로 태어나는 경우는 임신한 여성이 임신기간 중에 처음으로 톡소포자충에 감염되었을 때 태반을 통해 톡소포자충이 태아로 전이되어 태아 내에서 증식하였을 때 발생할 수 있다.

종숙주인 고양이가 감염될 경우 1~3주간 난포낭(oocyst)이 분변을 통해 배출될 수 있어서 고양이를 분변을 취급하는 사람이나 오염된 환경에 처한 주부 또는 어린이들이 고양이 배변용 모래상자 등을 불결하게 취급할 경우 오염된 손 등을 통해 감염될 수 있다. 그러나 사람은 감염된 돼지, 양 및 야생동물의 고기를 설익거나 날것으로 먹을 때 보다 흔하게 감염되고, 고기 손질 후 손을 씻지 않고 음식을 먹거나 오염된 식칼, 도마, 음수 등을 통해서도 전염될 수 있다. 피부를 통해 감염되는 경우는 거의 드물다. 또한 이 원충은 태반을 통해 태아로 전이되는 특성을 가지고 있어서 동물과 사람 모두에서 감염된 어미로부터 태반감염이 흔하게 발생한다(선천성 톡소포자충증). 80년대 말에 국내 사육 기업형 양돈 돼지에서의 톡소포자충 감염률이 21.3%였다는 보고가 있다.⁹⁶

(4) 고양이에서의 톡소포자충 진단 및 판정

고양이에서의 진단은 분변으로 난포낭(12.5×11 μm)을 관찰하면 되나 병원성이 크지 않은 *Hammondia hammondi* (9~15 μm)와의 감별이 어렵다. 그러므로 톡소포자충과 유사한 난포낭이 발견되면 톡소포자충에 준하는 치료를 하는 것이 좋다. 또한 건강한 고양이는 첫 번째 감염시 약 1~2주간 동안만 난포낭을 분변으로 배출하므로 고양이 분변검사서 톡소포자충 난포낭을 발견하기가 매우 드물다.

고양이가 톡소포자충 난포낭을 분변으로 배출하고 있는

기간은 감염 후 1~3주 이내인 경우가 많으며, 이 때문에 특이항체를 검사하는 혈액검사 결과가 음성으로 나오는 경우가 많다. 고양이 분변이나 혈액으로 톡소포자충 특이항원을 검출하는 방법을 사용하거나 전문적인 진단센터에 분변을 보내어 톡소포자충 난포낭 검사를 실시한다.

(5) 톡소포자충증의 예방

사람이 톡소포자충에 감염되지 않으려면 고기를 날것으로 먹지 않는 것이 좋으며, 소고기, 양고기, 스테이크 등은 육질 내부까지 최소한 66℃로 가열하여야 한다. 아울러 야채와 과일도 잘 씻어서 먹어야 하고 도마와 식도를 포함한 주방기구를 가열소독하고 날고기를 손질한 손은 잘 씻어야 한다. 육고기는 -12℃에서 24시간 이상 냉동할 경우 감염의 가능성을 매우 낮추어 준다.⁹⁷ 톡소포자충은 수인성으로 전염되기도 하므로 물을 끓여 마시거나 시판되는 생수를 마시는 것이 바람직하다.⁹⁸

(6) 고양이를 기르는 가정에서 톡소포자충에 노출될 위험을 줄이는 방법

톡소포자충의 독특한 생활사를 제대로 이해하고 고양이가 종숙주 역할을 한다는 사실을 염두에 두었을 때 고양이를 기르는 가정에서 임신부가 있을 경우 어떤 조치를 취해야 하는지에 대해서 다음과 같은 지침을 따른다.⁹⁹

① 돼지고기나 소고기 등 육고기를 맨손으로 취급하지 않는다. 고기는 중심부예까지 핑크빛이 보이지 않을 정도로 충분히 가열하여 먹는다.

② 정원이나 잔디 등 흙을 취급할 때엔 장갑을 착용하도록 하고, 맨손으로 작업했을 경우엔 끝난 후 철저히 씻는다.

③ 날것으로 먹는 상치 등 야채류는 충분히 씻어 먹는다.

④ 기르던 고양이는 버리지 않는다.

여성이 부인과에서 혈액검사 결과 톡소포자충 항체가 양성으로 나오면 이미 과거에 톡소포자충에 감염되어 면역이 형성되었다는 의미이므로 임신기간 중에 톡소포자충에 노출되더라도 태반감염을 일으키지 않으므로 걱정하지 않아도 된다. 항체 검사 결과 음성으로 나오면 잠재적으로 임신기간 중에 톡소포자충에 처음으로 노출될 가능성을 배제할 수 없으므로 다음과 같은 조치를 취한다.

① 고양이를 실내에서 기르면서 시판되는 고양이 전용 사료를 급여하는 경우에 고양이가 톡소포자충에 감염될 염려는 없으므로 고양이 배변용 모래상자가 톡소포자충에 오

염될 가능성은 없다.

② 옥외 사육 고양이이거나 실내에서만 사육하는 고양이 일지라도 육고기를 날것으로 주는 고양이는 잠재적으로 톡소포자충에 감염될 수 있다. 이 경우 임신부는 배변용 모래상자를 취급하지 않거나 일회용 비닐 장갑을 끼고 취급한 후 장갑은 버리도록 한다.

③ 고양이 배변용 모래상자는 매일 관리하여 배설물이 하루 이상 모래상자에 남아 있지 않도록 한다.

결 론

약 60%의 북미 소재 가정 및 약 22%의 우리나라 가정에서 최소한 1마리 이상의 애완동물을 기르고 있으며, 국민 소득이 증가할수록 동물 사육인구가 증가하는 경향이 있다. 애완동물이 가족 구성원에게 미치는 긍정적인 효과가 크지만 인수공통성 전염병을 전염시킬 우려 또한 존재한다. 동물병원 수의사들은 동물, 특히 가정에서 기르는 애완동물이 옮길 수 있는 인수공통성 질병들에 대한 인식이 비교적 잘 되어 있는 반면 병, 의원의 의사들은 애완동물이 사람에게 옮길 수 있는 질병들의 예방 및 치료에 대한 인식이 부족한 경우가 많다. 이 논문은 우리나라 가정에서 기르는 애완동물로부터 전염될 수 있는 인수공통성 기생충성 원인체들과 이들이 매개하는 질병을 고찰하였다.

References

1. Greene CE. Immunocompromised people and pets. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1998.
2. Stehr-Green JK, Schantz PM. The impact of zoonotic diseases transmitted by pets on human health and the economy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1987;17: 1-15.
3. Serpell J. Beneficial effects of pet ownership on some aspects of human health and behaviour. *J R Soc Med* 1991;84:717-20.
4. Millington JH. A practitioner's thoughts on the future of companion animal practice. *Can Vet J* 1977;18:208-11.
5. Kim SC, Noh HL, Choi IS. A study on the effect of

animal assisted program on an adolescent with problems in interpersonal relationships owing to school violence. *Mental Health & Social Work* 1998;5:85-99.

6. Tan JS. Human zoonotic infections transmitted by dogs and cats. *Arch Intern Med* 1997;157:1933-43.
7. Wise JK, Heathcott BL, Shepherd AJ. Results of the 2002 AVMA survey of US pet-owning households regarding use of veterinary services and expenditures. *J Am Vet Med Assoc* 2003;222:1524-5.
8. Yoo KY, Cho SH, Gin Y, Lee YJ. Strategic guidelines to protect and manage pet animals in Seoul. Seoul Development Institute, Seoul, 2004;13-17.
9. National Veterinary Research and Quarantine Service. A public opinion survey on animal protection in Korea. *J Korean Vet Med Assoc* 2007;43:225-36.
10. Beugnet F, Marie JL. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe. *Vet Parasitol* 2009;163:298-305.
11. Mani I, Maguire JH. Small animal zoonoses and immunocompromised pet owners. *Top Companion Anim Med* 2009;24:164-74.
12. Walsh F. Human-animal bonds II: the role of pets in family systems and family therapy. *Fam Process* 2009; 48:481-99.
13. Soulsby EJJ. Helminths, arthropods, & protozoa of domesticated animals. 7th ed. Philadelphia, USA: Lea & Febiger; 1982.
14. Cadiergues MC, Joubert C, Franc M. A comparison of jump performances of the dog flea, *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) and the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouche, 1835). *Vet Parasitol* 2000;92:239-41.
15. Moriello KA. Zoonotic skin diseases of dogs and cats. *Anim Health Res Rev* 2003;4:157-68.
16. Halliwell RE, Schemmer KR. The role of basophils in the immunopathogenesis of hypersensitivity to fleas (*Ctenocephalides felis*) in dogs. *Vet Immunol Immunopathol* 1987;15:203-13.
17. Halliwell RE, Preston JF, Nesbitt JG. Aspects of the immunopathogenesis of flea allergy dermatitis in dogs. *Vet Immunol Immunopathol* 1987;17:483-94.

18. McElroy KM, Blagburn BL, Breitschwerdt EB, Mead PS, McQuiston JH. Flea-associated zoonotic diseases of cats in the USA: bartonellosis, flea-borne rickettsioses, and plague. *Trends Parasitol* 2010;26:197-204.
19. Khalil GM. The subgenus *Persicargas* (Ixodoidea: Argasidae: Argas). 31. The life cycle of *A. (P) persicus* in the laboratory. *J Med Entomol* 1979;16:200-6.
20. Moriello KA. Zoonotic skin diseases of dogs and cats. *Anim Health Res Rev* 2003; 4:157-68.
21. Lim S, Irwin PJ, Lee S, Oh M, Ahn Km, Myung B, Shin S. Comparison of selected canine vector-borne diseases between urban animal shelter and rural hunting dogs in Korea. *Parasit Vectors* 2010;3:32.
22. Heukelbach J, Mencke N, Feldmeier H. Editorial: Cutaneous larva migrans and tungiasis: the challenge to control zoonotic ectoparasitoses associated with poverty. *Trop Med Int Health* 2002;7:907-10.
23. Desch CE, Hillier A. *Demodex injai*: a new species of hair follicle mite (Acari: Demodecidae) from the domestic dog (Canidae). *J Med Entomol* 2003;40:146-9.
24. Desch CE, Jr., Stewart TB. *Demodex gatoi*: new species of hair follicle mite (Acari: Demodecidae) from the domestic cat (Carnivora: Felidae). *J Med Entomol* 1999; 36:167-70.
25. Harwick RP. Lesions caused by canine ear mites. *Arch Dermatol* 1978;114:120-31.
26. Lopez RA. Of mites and man. *J Am Vet Med Assoc* 1993;203:606-7.
27. Arlian LG, Morgan MS, Rapp CM, Vyszynski-Moher DL. The development of protective immunity in canine scabies. *Vet Parasitol* 1996;62:133-42.
28. Bornstein S, Zakrisson G. Humoral antibody response to experimental *Sarcoptes scabiei* var. *vulpus* infection in the dog. *Vet Dermatol* 1993;4:107-10.
29. Beck W. [Animal mite-induced epizoonoses and their significance in dermatology]. *Hautarzt* 1996;47:744-8.
30. Shin SS. A case report of *Cheyletiella* infestation on a Whippet dog in Korea. *Korean J Parasitol* 1996;34:267-71.
31. Cohen SR. *Cheyletiella* dermatitis. A mite infestation of rabbit, cat, dog, and man. *Arch Dermatol* 1980;116: 435-7.
32. Wagner R, Stallmeister N. *Cheyletiella* dermatitis in humans, dogs and cats. *Br J Dermatol* 2000;143:1110-2.
33. Slonka GF. Life cycle and biology of lice. *J Sch Health* 1977;47:349-51.
34. Chee JH, Kwon JK, Cho HS, Cho KO, Lee YJ, Abd El-Aty AM, Shin SS. A survey of ectoparasite infestations in stray dogs of Gwang-ju City, Republic of Korea. *Korean J Parasitol* 2008;46:23-7.
35. Kim YJ, Hwang ES, Yoo DS, Son SW, Uhm CS, Kim IH. A case of localized cutaneous leishmaniasis in a native Korean. *Korean J Dermatol* 2004;42:884-8.
36. Chi JG, Sung RH, Cho SY. Tissue parasitic diseases in Korea. *J Korean Med Sci* 1988;3:51-62.
37. Quinnell RJ, Courtenay O. Transmission, reservoir hosts and control of zoonotic visceral leishmaniasis. *Parasitology* 2009;136:1915-34.
38. Saridomichelakis M, Billinis C, Mylonakis M, et al. Comparison of polymerase chain reaction parasitology and serology in the diagnosis of canine leishmaniasis. *Vet Dermatol* 2000;11:23.
39. Yang HJ, Yoon YB, Yi HJ, Choi IB, Park TW, Seo CS. Prevalence of Intestinal Parasites Infection of Dogs in Chonbuk Province. *Kor J Vet Serv* 1992;15:7-16.
40. Barriga OO. A critical look at the importance, prevalence and control of toxocariasis and the possibilities of immunological control. *Vet Parasitol* 1988;29:195-234.
41. Park SP, Park I, Park HY, Lee SU, Huh S, Magnaval JF. Five cases of ocular toxocariasis confirmed by serology. *Korean J Parasitol* 2000;38:267-73.
42. Moreira-Silva SF, Rodrigues MG, Pimenta JL, Gomes CP, Freire LH, Pereira FE. Toxocariasis of the central nervous system: with report of two cases. *Rev Soc Bras Med Trop* 2004;37:169-74.
43. Bachli H, Minet JC, Gratzl O. Cerebral toxocariasis: a possible cause of epileptic seizure in children. *Childs Nerv Syst* 2004;20:468-72.
44. Shin SS. Parasitic zoonosis transmitted by pet animals. *J Korean Med Assoc* 2004;6:527-34.

45. Sorvillo F, Ash LR, Berlin OG, Morse SA. *Baylisascaris procyonis*: an emerging helminthic zoonosis. *Emerg Infect Dis* 2002;8:355-9.
46. Sato H, Suzuki K, Aoki M. Nematodes from raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) introduced recently on Yakushima Island, Japan. *J Vet Med Sci* 2006;68:693-700.
47. Chappell CL, Enos JP, Penn HM. *Dipylidium caninum*, an underrecognized infection in infants and children. *Pediatr Infect Dis J* 1990;9:745-7.
48. Thompson RC, Palmer CS, O'Handley R. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *Vet J* 2008;177:18-25.
49. Monis PT, Thompson RC. *Cryptosporidium* and *Giardia*-zoonoses: fact or fiction? *Infect Genet Evol* 2003;3:233-44.
50. Majewska AC. Successful experimental infections of a human volunteer and *Mongolian gerbils* with *Giardia* of animal origin. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994;88:360-2.
51. Ballweber LR, Xiao L, Bowman DD, Kahn G, Cama VA. Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends Parasitol* 2010;26:180-9.
52. Leonhard S, Pfister K, Beelitz P, Wielinga C, Thompson RC. The molecular characterisation of *Giardia* from dogs in southern Germany. *Vet Parasitol* 2007;150:33-8.
53. Hahn NE, Glaser CA, Hird DW, Hirsh DC. Prevalence of *Giardia* in the feces of pups. *J Am Vet Med Assoc* 1988;192:1428-9.
54. Kirkpatrick CE. Epizootiology of endoparasitic infections in pet dogs and cats presented to a veterinary teaching hospital. *Vet Parasitol* 1988;30:113-24.
55. Xiao L, Herd RP. Infection pattern of *Cryptosporidium* and *Giardia* in calves. *Vet Parasitol* 1994;55:257-62.
56. Ralston BJ, McAllister TA, Olson ME. Prevalence and infection pattern of naturally acquired Giardiasis and cryptosporidiosis in range beef calves and their dams. *Vet Parasitol* 2003;114:113-22.
57. O'Handley RM, Cockwill C, McAllister TA, Jelinski M, Morck DW, Olson ME. Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves and their association with diarrhea. *J Am Vet Med Assoc* 1999;214:391-6.
58. Tzipori S, Ward H. Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease. *Microbes Infect* 2002;4:1047-58.
59. Thompson RC, Olson ME, Zhu G, Enomoto S, Abrahamson MS, Hijawi NS. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. *Adv Parasitol* 2005;59:77-158.
60. O'Handley RM, Olson ME. Giardiasis and cryptosporidiosis in ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2006;22:623-43.
61. Alves M, Matos O, Pereira Da Fonseca I, Delgado E, Lourenco AM, Antunes F. Multilocus genotyping of *Cryptosporidium* isolates from human HIV-infected and animal hosts. *J Eukaryot Microbiol* 2001;Suppl:17S-8S.
62. Current WL, Reese NC, Ernst JV, Bailey WS, Heyman MB, Weinstein WM. Human cryptosporidiosis in immunocompetent and immunodeficient persons. Studies of an outbreak and experimental transmission. *N Engl J Med* 1983;308:1252-7.
63. Guk SM, Seo M, Park YK, Oh MD, Choe KW, Kim JL, Choi MH, Hong ST, Chai JY. Parasitic infections in HIV-infected patients who visited Seoul National University Hospital during the period 1995-2003. *Korean J Parasitol* 2005;43:1-5.
64. Chai JY, Kim NY, Guk SM, Park YK, Seo M, Han ET, Lee SH. High prevalence and seasonality of cryptosporidiosis in a small rural village occupied predominantly by aged people in the Republic of Korea. *Am J Trop Med Hyg* 2001;65:518-22.
65. Cheun HI, Cho SH, Lim YY, Lee BC, Kim JY, Ju JW, Na BK, Kimata I, Yu JR, Kim TS. *Cryptosporidium parvum* in Korea: prevalence in individuals residing in three major river valleys and genetic characteristics of the isolates. *J Vet Med Sci* 2010;72:167-72.
66. Cheun HI, Choi TK, Chung GT, Cho SH, Lee YH, Kimata I, Kim TS. Genotypic characterization of *Cryptosporidium* oocysts isolated from healthy people in three different counties of Korea. *J Vet Med Sci* 2007;69:1099-101.
67. Park JH, Guk SM, Han ET, Shin EH, Kim JL, Chai JY.

- Genotype analysis of *Cryptosporidium* spp. prevalent in a rural village in Hwasun-gun, Republic of Korea. Korean J Parasitol 2006;44:27-33.
68. Park JH, Kim HJ, Guk SM, Shin EH, Kim JL, Rim HJ, Lee SH, Chai JY. A survey of cryptosporidiosis among 2,541 residents of 25 coastal islands in Jeollanam-Do (Province), Republic of Korea. Korean J Parasitol 2006; 44:367-72.
 69. Lee SH, Lee CH, Kim YH, Do JH, Kim SH. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in the Nakdong River and their removal during water treatment. J Water Health 2007;5:163-9.
 70. Rhee JK, Seu YS, Park BK. [Isolation and identification of *Cryptosporidium* from various animals in Korea. III. Identification of *Cryptosporidium baileyi* from Korean chicken]. Kisaengchunghak Chapchi 1991;29:315-24.
 71. Rhee JK, Seu YS, Park BK. [Isolation and identification of *Cryptosporidium* from various animals in Korea. II. Identification of *Cryptosporidium muris* from mice]. Kisaengchunghak Chapchi 1991;29:149-59.
 72. Rhee JK, Seu YS, Park BK. [Isolation and identification of *Cryptosporidium* from various animals in Korea. I. Prevalence of *Cryptosporidium* in various animals]. Kisaengchunghak Chapchi 1991;29:139-48.
 73. Yu JR, Lee JK, Seo M, Kim SI, Sohn WM, Huh S, Choi HY, Kim TS. Prevalence of cryptosporidiosis among the villagers and domestic animals in several rural areas of Korea. Korean J Parasitol 2004;42:1-6.
 74. Abe N, Sawano Y, Yamada K, Kimata I, Iseki M. *Cryptosporidium* infection in dogs in Osaka, Japan. Vet Parasitol 2002;108:185-93.
 75. Morgan UM, Sargent KD, Elliot A, Thompson RC. *Cryptosporidium* in cats--additional evidence for *C. felis*. Vet J 1998;156:159-61.
 76. Fayer R, Santin M, Trout JM, Dubey JP. Detection of *Cryptosporidium felis* and *Giardia duodenalis* Assemblage F in a cat colony. Vet Parasitol 2006;140:44-53.
 77. Kim JT, Wee SH, Lee CG. Detection of *Cryptosporidium* oocysts in canine fecal samples by immunofluorescence assay. Korean J Parasitol 1998;36:147-9.
 78. Armson A, Thompson RC, Reynoldson JA. A review of chemotherapeutic approaches to the treatment of cryptosporidiosis. Expert Rev Anti Infect Ther 2003;1:297-305.
 79. Joachim A, Krull T, Schwarzkopf J, Dauschies A. Prevalence and control of bovine cryptosporidiosis in German dairy herds. Vet Parasitol 2003;112:277-88.
 80. Otranto D, Lia RP, Testini G, Milillo P, Shen JL, Wang ZX. *Musca domestica* is not a vector of *Thelazia callipaeda* in experimental or natural conditions. Med Vet Entomol 2005;19:135-9.
 81. Dorchies P, Chaudieu G, Simeon LA, Cazalot G, Cantacessi C, Otranto D. First reports of autochthonous eyeworm infection by *Thelazia callipaeda* (Spirurida, Thelaziidae) in dogs and cat from France. Vet Parasitol 2007;149:294-7.
 82. Seo M, Yu JR, Park HY, Huh S, Kim SK, Hong ST. Endozooticity of the dogs, the reservoir host of *Thelazia callipaeda*, in Korea. Korean J Parasitol 2002;40:101-3.
 83. Jeong JW, Park JW, Kong HH, Chung DI, Kwak MS, Cho YW. A Case of Intraocular *Thelazia callipaeda* Infestation. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:1517-23.
 84. Otranto D, Traversa D. *Thelazia* eyeworm: an original endo- and ecto-parasitic nematode. Trends Parasitol 2005;21:1-4.
 85. Wang ZX, Hu Y, Shen JL, Wang KC, Wang HY, Jiang BL, Zhao P, Wang ZC, Ding W, Wang F, Xia XF. [Longitudinal investigation and experimental studies on thelaziasis and the intermediate host of *Thelazia callipaeda* in Guanghua county of Hubei province]. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi 2003;24:588-90.
 86. Wang ZX, Wang K, SChen Q. Experimental studies of susceptibility of *Thelazia callipaeda* to *Amiota okadaei* in three provinces of China. Chinese J Zoonoses 2002; 18:61-3.
 87. Dubey JP. The history of *Toxoplasma gondii*--the first 100 years. J Eukaryot Microbiol 2008;55:467-75.
 88. Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. Clin Microbiol Infect 2002;

- 8:634-40.
89. Weiss LM, Dubey JP. Toxoplasmosis: A history of clinical observations. *Int J Parasitol* 2009;39:895-901.
90. Shin SS. Facts and myths on cats as the potential source for human toxoplasmosis. 2009 Korean Animal Hospital Association Congress Proceeding 2009:15-23.
91. Dubey JP. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol* 1998;28:1019-24.
92. Lee JY, Lee SE, Lee EG, Song KH. Nested PCR-based detection of *Toxoplasma gondii* in German shepherd dogs and stray cats in South Korea. *Res Vet Sci* 2008; 85:125-7.
93. Kim HY, Kim YA, Kang S, Lee HS, Rhie HG, Ahn HJ, Nam HW, Lee SE. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in stray cats of Gyeonggi-do, Korea. *Korean J Parasitol* 2008;46:199-201.
94. Vollaire MR, Radecki SV, Lappin MR. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in clinically ill cats in the United States. *Am J Vet Res* 2005;66:874-7.
95. Beazley DM, Egerman RS. Toxoplasmosis. *Semin Perinatol* 1998;22:332-8.
96. Kim SH, Kim YJ. On the distribution of *Toxoplasma antibodies* in Cheju-do 1. Distribution of *Toxoplasma antibodies* in swine, cats and butchers. *Korean J Vet Res* 1989;29:333-42.
97. Elmore SA, Jones JL, Conrad PA, Patton S, Lindsay DS, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends Parasitol* 2010; 26:190-6.
98. Dubey JP. Toxoplasmosis - a waterborne zoonosis. *Vet Parasitol* 2004;126:57-72.