



신 성 식
전남대학교 수의과대학
sungshik@jun.ac.kr

쇠세모편모충(*Tritrichomonas foetus*)에 의한 고양이의 장염

1. 개요

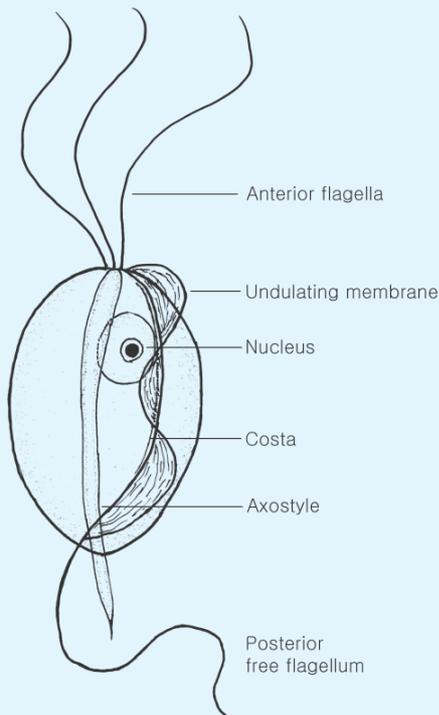
세모편모충은 phylum Parabasalia에 속하는 일련의 혐기성 원충류로서 일반적으로 포유류와 조류를 포함한 동물의 소화기계나 비뇨기계에 기생한다. 이 원충은 세포 전반부에 한 개의 핵을 가지고 있으며 전체적으로 서양배 모양(pyriiform)을 하고 있고 축삭(axostyle), pelta, costa 등의 구조물을 가지고 있다 (그림 1-3). Axostyle은 세포의 전체적인 뼈대 역할을 하고 pelta는 전편모를 지지한다. Costa는 세모편모충류 원충에만 있는 구조로서 몸의 파동막 부착 부위를 지지하고 있다. 세모편모충류는 미토콘드리아가 없으나 hydrogenosomes라 부르는 미토콘드리아와 유사한 기능을 하는 기관을 가지고 있는 것이 특징이다. 흔히 동물병원 임상에서 세모편모충을 램블편모충과 혼동하지만 이 두 원충은 서로 매우 다른 구조를 가지고 있고 분류학적 위치도 다르다. 세모편모충은 숙주 내에서 다양한 기관과 부위에 서식하면서 매우 빠르고 불규칙적으로 운동한다. 세모편모충류의 운동은 몸의 후

〈 표 1. 사람과 동물에 감염하는 주요 세모편모충류 〉

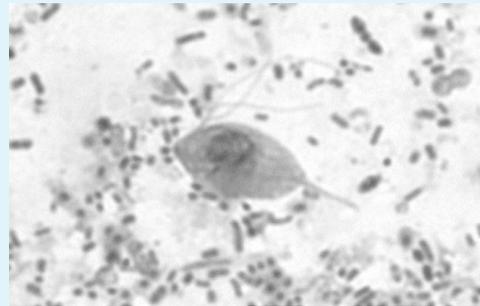
세모편모충	숙 주	숙주내 기생부위	질 병
<i>Trichomonas tenax</i>	사람	구강	없음
<i>Trichomonas vaginalis</i>	사람	생식기계 (질, 요도)	요도염, 질염
<i>Pentatrichomonas hominis</i>	사람	장	없음
	개	대장	설사
<i>Trichomonas gallinae</i>	조류	상부소화기계	건락결절 소낭(crop)내 액체함유
<i>Trichomonas canistomae</i>	개	구강	없음
<i>Trichomonas felistomae</i>	고양이	구강	없음
<i>Tritrichomonas foetus</i>	소	질	유산
		자궁	자궁내막염
		포피	귀두포피염
	돼지	위	없음
		직장	
		비강	
	고양이	대장	설사
	개	대장	설사



방을 따라 흐르는 파동막과 몇 가닥의 유리 전편모가 담당한다. 유리 전편모의 수는 세모편모충 종류에 따라 다르며, 어떤 종류는 후방으로 흐르는 파동막에 연결하여 하나의 편모가 존재하기도 한다. 세모편모충류의 증식은 이분법에 의하여 대부분의 경우 포낭(cyst)을 만들지 않지만 원세포낭과 유사한 pseudocyst를 형성하는 종류도 있으며, 저온 환경과 같이 주위 환경이 좋지 않을 경우 형성된다. 수의학 및 의학적으로 중요한 세모편모충류를 표 1에 정리하였다.



〈 그림 1. Diagram of *Tritrichomonas foetus*
(Redrawn after: <http://www.k-state.edu/parasitology/>) 〉



〈 그림 2. 고양이 분변에서 검출된 쇠세모편모충
(Giemsa 염색) 〉



〈 그림 3. 고양이 분변에서 검출된 쇠세모편모충의 주사전
자현미경 사진 〉

2. 역사

쇠세모편모충은 유럽에서 소의 유산태아에서 처음 발견되었다. 1888년에 Kunstler는 소의 생식기계와 돼지의 장에서 세모편모충을 발견하여 보고하였고, 1900년에 Mazzanti는 도축 불임우의 생식계에서 세모편모충을 발견하였는데 자궁의 내용물이 산패유(sour milk)와 비슷한 액체로 차 있었다고 기술하였고, 그 후 Riedmüller에 의해 내용물이 세모편모충이었다는 것이 알려졌다.

Abelein은 불임과 유산을 유발하는 원인이 *T. foetus*라는 증거를 제시하였다. 소에서 생식기계 세모편모충증은 불임 유산 및 자궁축농증을 일으키는 경제적인 피해를 일으키는 중요한 질병으로 인식된다. 비록 수컷은 일반적으로 임상증상이 없는 편이지만 가끔 귀두포피염(balanoposthitis)이 발생하기도 한다.

고양이에서 소화기계 세모편모충증은 1956년도에 처음 보고되었는데, 보고자 Jordan은 3년생 고양이 무기력하고 체중감소 및 황색 점액성 설사가 발생한 원인으로 *Trichomonas* spp.를 지목하였다.

이 첫 보고 이후로 세모편모충성 고양이 장염 증례가 매우 많이 보고되었다.

흥미롭게도 1996년에 Romanowski는 *Pentatrichomonas hominis*에 의한 만성 대장염 설사 증례 4건을 보고하였는데, *P. hominis*는 병원성이 없는 것으로 확인이 된 현재 아마도 *T. foetus*에 의한 원인이었을 가능성이 높다[1]. 2003년에 Levy 등은 고양이에서 대장염성 설사를 일으키는 원인이 *P. hominis*가 아니라 *T. foetus*임을 밝혀냈다[2].

3. 병원성

고양이에서의 쇠세모편모충 감염과 관련하여 소의 생식기와 돼지의 장에 기생하는 종류들과 같은 것이라는 보고가 있는 반면[3], 소의 생식기에 기생하는 종류와 고양이 대장에 기생하는 종류는 유전적으로 다르다고 주장하는 보고도 있다[4].

4. 고양이에서의 임상증상

고양이에서 쇠세모편모충은 대장염을 유발하여 자주 배변하게 되고 분변의 성상은 반죽성으로서 악취가 나며 혈변 또는 점액이 관찰되기도 한다. 설사가 심해지고 장기화되면 항문에 염증이 발생하고 고통스러워하게 되며 배변실금 증상이 따른다.



〈 그림 4. 쇠퇴모편모충(*Tritrichomonas foetus*)에 감염된 국내 고양이의 분변 성상 〉

고양이에서의 설사증은 지속적이고 좀처럼 낫지 않으며 감염된 고양이는 대체적으로 양호한 편이며 심한 체중 감소는 나타나지 않는 경우가 많다.

그러나 어린 고양이의 경우 폐사가 발생하기도 하며 이러한 경우 쇠퇴모편모충에 의하기 보다는 2차 세균 감염에 기인한 경우가 대부분이다.

5. 발생지역

고양이의 쇠퇴모편모충은 미국, 영국, 네델란드, 이태리, 스위스, 호주 등 세계 각지에서 보고되어 있으며[5-9], 우리나라에서는 2008년 전라남도 영광군의 가정에서 기르는 삼 고양이에서 첫 증례가 발생하여 2009년도 임상수의학회에 보고되었다[10]. 소에서의 발생 또한 전 세계적이다.

미국의 경우 PCR진단 기법을 이용하여 고양이 전시회에서 조사한 결과 31%에서 감염이 확인되었고 영국의 경우 10% 정도의 감염률이 알려져 있다.

본인의 실험실에서 실시한 결과에 의하면 국내 고양이에서도 유의성있는 감염률이 확인되었다 (publication in progress).

6. 호발 연령 및 성별

모든 연령의 고양이가 감수성이 있고 대장염이 발생하지만 임상적으로는 어린 고양이와 새끼에서 대부분 관찰되며 흔히 생후 12개월 이하의 고양이에서 임상 증상이 발생한다. 암/수 성별간의 감수성의 차이는 없는 것으로 알려져 있다.

7. 품종별 감수성의 차이

대부분의 임상 증상을 보이는 고양이들은 동물보호소나 애견숍에서 집단적으로 사육되는 고양이들이다. 영국에서는 Bengal 및 Maine Coon 품종에서 잘 발생하는 것으로 알려졌으나 이들 품종은 영국의 많은 가정에서 기르고 있는 품종에 해당하므로 다른 품종들에 비해 더 감수성이 있다는 증거로 볼 수 없다.

8. 공중위생학적 위험성

쇠세모편모충은 면역억압된 사람에서 가끔 보고되기는 하지만 인수공통성 질병으로 보지는 않는다.

9. 병원성

고양이에서 쇠세모편모충은 소장과 대장 모두에서 증식하지만 주로 맹장에서 염증을 일으켜서 빈번한 배변을 일으키고 반죽성 설사와 함께 출혈이 관찰되기도 한다. 인공 감염시킨 고양이에서는 감염 후 수일 만에 설사가 관찰되지만 많은 고양이들에서는 무증상 보균동물의 역할만 하는 것이 알려져 있다. 일단 임상증상이 발생하면 치료하기가 어려워지고 최대 2년간 설사가 지속되기도 한다.

10. 역학

미국에서의 고양이 전시회에서 31%가 감염되어 있었던 보고를 감안할 때 이 원충성 질병은 소화기 내과 질병으로서 비교적 흔하면서도 지금까지 많이 알려지지 않은 고양이의 질병이다.

11. 진단

가장 대표적인 임상증상은 만성 대장염성 설사로서, 집단적으로 사육되는 순종 고양이 집단에서 잘 발생한다. 일차적인 고양이 쇠세모편모충증의 진단은 임상증상과 더불어 분변의 직접도말법에 의한 현미경검사에 의해 원충을 비교적 쉽게 검출할 수 있다. 직장 내시경으로 검사하면 임파구 및 형질세포성 침윤으로 인한 염증 병소가 관찰되며 복부 초음파에서는 대장의 주름과 장간막 림프절의 종대가 관찰될 수 있다.

세모편모충은 장에서 활발한 운동을 하는 영양형의 형태로 증식하여 분변으로 배출되기 때문에 광학 현미경을 갖춘 일반 동물병원에서 비교적 쉽게 감염을 확인할 수 있다. 다만 운동성이 소실된 원충의 경우 다양한 형태의 장 내용물 중에서 발견하기가 어렵기 때문에 신선한 분변, 특히 수양성 또는 점액성 설사변을 검사하는 것이 좋다. 고양이는 입원을 하지 않는 한 내원한 시점에 배변을 하는 경우는 극히 드물기 때문에 면봉을 사용하여 항문을 통해 직접 채취하여 검사하는 것이 이상적이다. 설사 증상이 없을 경우 장 내용물이 묻은 면봉을 생리식염수 한 두 방울과 함께 슬라이드글라스 위에서 희석하여 묽게 만든 후 커버글라스를 덮고 200~400배 시야에서 검경한다. 생리식염수로 분변을 희석할 때 커버글라스를 덮은 상태에서 신문지 인쇄물을 읽을 수 있을 정도가 되어야 쉽게 검경할 수 있다. 쇠세



모편모충성 대장염이 있는 고양이 분변에는 대부분 무수히 많은 원충이 활발하게 운동하는 것을 관찰할 수 있다. 면봉을 항문에 삽입하여 직장 내용물을 수거할 때 장벽을 긁듯이 돌려서 채집하고, 가능하면 면봉 두 개를 모아 사용하면 장 내용물을 보다 많이 수거할 수 있다.

쇠세모편모충 원충과 람블편모충(속칭 지알디아, *Giardia* spp.)은 임상증상도 유사하고 장내용물 검사에서 활발하게 운동하는 쇠세모편모충 영양형을 람블편모충 영양형으로 혼동하는 경우가 많아서 주의를 요한다. 쇠세모편모충에 의한 대장염은 람블편모충증에 대한 치료요법과는 다르게 접근해야 하기 때문에 종종 람블편모충으로 오진하고서 치료가 되지 않는 사례가 있다. 쇠세모편모충과 람블편모충의 형태학적 구조와 운동 패턴을 알면 두 영양형의 분변 내에서의 운동성을 구별할 수 있다. 쇠세모편모충은 유리 전편모가 세 개이고 몸을 따라 뒤로 흐르는 파동막에 이어 후방으로 향하는 1개의 후편모가 있지만 편모들은 운동성이 활발하여 육안적으로 관찰되지 않는 경우가 많고 염색한 표본에서 편모가 보이는 경우가 대부분이다. 전체적으로 올챙이 모양을 한 원충에 한 개의 파동막이 물결치듯 너울거리며 전방으로 운동하는데 일정한 방향성이 있다기 보다는 방향을 빠르게 핵 바꾸며 이리 저리 움직인다 (jerky, forward motion). 람블편모충의 영양형도 신선한 설사변의 직접도말법에 의해 검경시 활발하게 운동하는 것을 관찰할 수 있는데 쇠세모편모충과 비교하여 상대적으로 숫자가 적은 편이다. 람블편모충은 편모가 4쌍으로서 총 8개이고 올챙이 모양의 쇠세모편모충 영양형과는 달리 핵이 두 개이며 서양배를 종으로 잘라 놓은 모양을 하고 있고 자른 면이 약간 움푹 들어가 있으면서 흡반이 있어서 장 점막 표면에 부착하는데 사용한다. 운동하는 모양도 세모편모충류와는 약간 다르다.

쇠세모편모충은 감염된 고양이의 분변을 Diamond medium을 주 성분으로 하는 In Pouch™ TF(BioMed Diagnostics, Oregon, USA)라는 배양액이 들어 있는 쇠세모편모충 진단용 배지를 사용하여 비교적 쉽게 배양하여 확인할 수 있다[11]. 이 배지는 분변 0.05g 정도를 면봉으로 수거하여 섞은 후 상온에서 이틀간 보관한 후 현미경으로 검사하면 된다. 검체 내의 원충 수가 적을 경우 12일 까지 매일 검경하여 영양형의 증식 여부를 관찰한다. 이 방법은 분변의 직접도말법에 의한 진단법에 비해 보다 정확하며 이론적으로는 검체 내에 살아있는 영양형 하나만 있어도 진단이 가능하다. 람블편모충을 포함한 다른 유사 원충들은 이 배지에서 증식하지 못한다.

PCR (polymerase chain reaction)에 의한 진단법은 원충의 DNA를 검출하는 기법으로서 매우 민감도와 특이도가 우수하며[12], 유전자 진단 시설을 갖춘 임상병리센터에 검체를 보내면 1~2일 이내에 결과를 받아볼 수 있다.

12. 감별진단

쇠세모편모충증과 유사하여 감별을 요하는 병원체로는 람블편모충, 작은와포자충(*Cryptosporidium* spp.), 염증성 장염, 기타 세균성 및 바이러스성 대장염 등이 있다 (표 2).

〈 표 2. 고양이에서 설사를 일으키는 소화기계 감염성 및 염증성 원인들 〉

Disease/Agent	Presenting Signs	Diagnostic Test/Procedure
Feline inflammatory bowel disease	Lethargy Vomiting Diarrhea	Endoscopy Mucosal biopsy Exclusion of infectious agents
FIV	Anorexia Emaciation	ELISA PCR
FIP	Chronic diarrhea Diarrhea Vomiting	Serology PCR
Feline enteric coronavirus	Depression Diarrhea	Biopsya PCR
FeLV	Enteritis Fever Malaise Diarrhea	Serology Electron microscopy ELISA Immunofluorescence
Cryptosporidiosis (<i>Cryptosporidium</i> spp.)	Large- or small-bowel diarrhea	Fecal ELISA Fecal flotation Fecal immunofluorescent antibody
Giardiasis (<i>Giardia</i> spp.)	Small-bowel diarrhea	Direct fecal smear Zinc sulfate fecal flotation
Trichomoniasis (<i>T. foetus</i>)	Chronic large-bowel diarrhea	Fecal ELISA Direct fecal smear PCR
?	?	Culture



13. 치료

평소에 먹이지 않던 음식물을 감염된 고양이에게 먹이면 잠복 감염되어 있는 쇠세모편모충과의 상화 작용으로 인해 갑자기 설사 증상이 심해질 수 있다.

이럴 경우 소화되기 쉬운 사료나 섬유질 성분이 많은 사료를 급여하면 분변의 성상이 개선되며 이 조치만으로도 임상증상이 호전되는 경우도 있다.

일반적인 소화기계 원충성 질병에 처방하는 fenbendazole이나 metronidazole과 같은 항원충성 약제들은 쇠세모편모충증의 치료에 도움이 되지 않거나 투약을 중지하는 즉시 다시 설사증상이 재개된다. 기타 다른 항생제들도 긍정적인 반응을 나타내는 것을 경험한 수의사들도 있을 터이나, 이들 대부분의 경우 소화기계에 잠복해 있다가 쇠세모편모충의 증식과 더불어 함께 활성화되어 증상을 악화시키는 세균에 대한 효과일 가능성이 높으며, 근본적인 치료법으로 볼 수 없다.

설사 증상은 시간이 오래 지나면 자연적으로 소실되는 경우가 많으므로 감염된 고양이의 상태가 심하게 발전되기 보다는 신경 쓰이고 성가시게 하는 상태로 지속되므로 임상증상이 심하지 않은 고양이에 대하여는 현재까지 알려진 유일한 치료제인 ronidazole을 반드시 처방할 필요는 없다.

14. 표준 치료법

미국 North Carolina State University 수의과대학 내과의사인 Jody Gookin 박사에 의한 최근의 보고에 의하면 metronidazole과 유사한 항생제인 ronidazole이 고양이의 쇠세모편모충증의 치료에 효과가 있다[13]. 비록 광범위하고 체계적인 연구가 수행되지는 않았지만 ronidazole은 고양이에서 비교적 안전한 약제로 알려져 있으나 드물게 단일수축(twitching), 발작과 같은 신경계 증상이 발생하기도 하며, 그럴 경우 ronidazole 투약을 중단하면 증상이 소실된다. 이러한 신경계 증상은 간 질환을 가지고 있는 새끼 고양이나 성묘에 metronidazole을 투약했을 때 관찰될 수 있는 증상과 비슷하다. 투여 용량은 2주간 매일 30~50mg/kg을 1~2회 투약한다. 잠재적으로 간 장애의 존재를 고려하여 일차적으로 30mg/kg으로 투약해서 증상이 소실되지 않거나 재발하면 50mg/kg으로 늘려서 투약한다. 간 질환이 있는 개체에 대하여는 10mg/kg을 투약한다. 감염된 고양이를 ronidazole로 치료하면 설사 증상은 빠르게 호전된다.

현재 국내에는 고양이용으로 상품화된 ronidazole은 나와 있지 않으므로 시약용으로 Sigma-Aldrich (<http://www.sigmaaldrich.com/korea>)에서 시약용으로 판매하고 있는 100%짜리 것을

구입하여 빈 캡슐에 30 ~ 50mg을 chemical balance로 정량하여 사용하면 된다. 분말로 되어 있는 ronidazole은 맛이 쓰기 때문에 고양이에게 경구 투약하기 곤란하다. 고양이용으로 승인된 약제가 아니기 때문에 보호자의 동의가 필요하다. 시중에는 관상 조류 수입상 등에서 조류 세모편모충증 치료제로 판매하는 것이 있으나 (예를 들어 Medizole, Medpet, South Africa), ronidazole 성분이 10% 밖에 들어 있지 않아 고양이에게 캡슐로 만들어 경구 투여하려면 한번에 10개를 투약해야 하므로 현실적이지 못하다.

Ronidazole은 아직 고양이에서 장기 복용 등에 의한 독성 효과가 알려져 있지 않은 성분이고 다른 동물에서 잠재적으로 부작용의 우려가 알려져 있으며, 식육용으로 사육되는 동물에는 투약이 금지되어 있기 때문에 주의를 요한다.

Ronidazole을 투여한 고양이는 무기력, 근 진전, 운동실조, 발작, 혼수 등과 같은 신경계 증세가 발생할 수 있으므로 투약하는 기간 동안에 이와 같은 증세가 관찰될 경우 투약을 바로 중단해야 한다. 현재 ronidazole 이외에 쇠세모편모충의 치료에 효과가 있는 약제는 알려져 있지 않다. 그러나 소화되기 쉽거나 섬유질 성분이 많은 사료를 공급하면 분변의 성상이 개선되는 경우가 있으므로 참고한다.

15. 예방

위생 상태가 우수한 시설에서 고양이를 사육해야 하고 새로운 고양이를 도입할 경우 쇠세모편모충 검사를 실시하여야 한다. 현재 쇠세모편모충에 대한 백신은 개발되어 있지 않다.

16. 예후

쇠세모편모충에 감염된 고양이는 다른 질병이 없는 한 시간이 지나면 자연치유되는 경우가 많다. 그러나 자연 치유되는 기간은 매우 더디고 오래 걸리는 것으로 알려져 있는데, 한 연구 조사에 의하면 설사 증세가 소실되는데 평균 9개월이 소요되고 짧게는 2개월 정도에 자연 소실되지만 어떤 고양이에서는 2년간 설사가 지속되었다는 보고가 있다. 한번 감염된 고양이들은 임상 증상이 소실된 후에도 몇 개월간 분변으로 세모편모충을 배출하는 것으로 알려져 있다. 



참고문헌

1. Romatowski J. Pentatrichomonas hominis infection in four kittens. *J Am Vet Med Assoc* 2000; 216:1270-1272.
2. Levy MG, Gookin JL, Poore M, Birkenheuer AJ, Dykstra MJ, Litaker RW. *Tritrichomonas foetus* and not *Pentatrichomonas hominis* is the etiologic agent of feline trichomonal diarrhea. *J Parasitol* 2003; 89:99-104.
3. Lun ZR, Chen XG, Zhu XQ, Li XR, Xie MQ. Are *Tritrichomonas foetus* and *Tritrichomonas suis* synonyms? *Trends Parasitol* 2005; 21:122-125.
4. Slapeta J, Craig S, McDonell D, Emery D. *Tritrichomonas foetus* from domestic cats and cattle are genetically distinct. *Exp Parasitol* 2010.
5. Gookin JL, Stebbins ME, Hunt E, Burlone K, Fulton M, Hochel R, Talaat M, Poore M, Levy MG. Prevalence of and risk factors for feline *Tritrichomonas foetus* and giardia infection. *J Clin Microbiol* 2004; 42:2707-2710.
6. Gunn-Moore DA, McCann TM, Reed N, Simpson KE, Tennant B. Prevalence of *Tritrichomonas foetus* infection in cats with diarrhoea in the UK. *J Feline Med Surg* 2007; 9:214-218.
7. van Doorn DC, de Bruin MJ, Jorritsma RA, Ploeger HW, Schoormans A. [Prevalence of *Tritrichomonas foetus* among Dutch cats]. *Tijdschr Diergeneeskd* 2009; 134:698-700.
8. Holliday M, Deni D, Gunn-Moore DA. *Tritrichomonas foetus* infection in cats with diarrhoea in a rescue colony in Italy. *J Feline Med Surg* 2009; 11:131-134.
9. Burgener I, Frey C, Kook P, Gottstein B. [*Tritrichomonas fetus*: a new intestinal parasite in Swiss cats]. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2009; 151:383-389.
10. 임선. 국내 고양이에서의 세모편모충성 장염의 원인충 동정 및 치료 : Identification and Chemotherapy of Feline Trichomonal Diarrhea in Korea. 2010.
11. Gookin JL, Foster DM, Poore MF, Stebbins ME, Levy MG. Use of a commercially available culture system for diagnosis of *Tritrichomonas foetus* infection in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 222:1376-1379.
12. Gookin JL, Birkenheuer AJ, Breitschwerdt EB, Levy MG. Single-tube nested PCR for detection of *trichomonas foetus* in feline feces. *J Clin Microbiol* 2002; 40:4126-4130.
13. Gookin JL, Copple CN, Papich MG, Poore MF, Stauffer SH, Birkenheuer AJ, Twedt DC, Levy MG. Efficacy of ronidazole for treatment of feline *Tritrichomonas foetus* infection. *J Vet Intern Med* 2006; 20:536-543.