

대구지역 동물보호소의 개, 고양이에서 피부사상균 및 진균 분리율

영남대학교 의과대학 피부과학교실

박정영 · 신동훈 · 최종수 · 김기홍

= Abstract =

Isolation Rates of Dermatophytes and Fungi from Dogs and Cats in an Animal Shelter in Daegu

Jeong Young Park, Dong Hoon Shin, Jong Soo Choi and Ki Hong Kim

Department of Dermatology, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

Background: Dogs and cats are most friendly animals and contact frequently as pets with humans. It is for human possible to be transmitted from infected or contaminated animals.

Objective: This study was performed to identify fungi including dermatophytes and non-dermatophytic molds (NDM), *Malassezia* spp., and *Candida* spp. from the dogs and cats in an animal shelter.

Methods: We visit an animal shelter in Daegu at July 2011, examined 82 animals including 75 dogs with healthy skin, 4 skin diseased dogs, and 3 cats with healthy skin. Specimens were collected from skin lesions or normal skin by Mackenzie's brush technique and inoculated directly on Sabouraud dextrose agar and Leeming and Notman agar. They were identified by the morphological characteristics and rRNA sequencing.

Results: Of the 82 samples examined, 14 (17.1%) yielded positive dermatophyte cultures and, in particular, 0% of the 4 diseased dog samples, 14.7% of the healthy dog samples, and 100% of the healthy cat samples. All isolated dermatophytes from the dogs and cats were identified as *M. gypseum*. Outdoor dogs (23.8%) showed higher prevalence of *M. gypseum* than indoor dogs (2.7%). Isolation rate of *M. gypseum* from soil showed different rate as distance from animal cage, including near (40%), 5 m (20%) and 100 m (0%).

Conclusion: Interesting result of this study showing the higher isolation rate of *M. gypseum* in outdoor dogs than indoor dogs suggests the transmission of *M. gypseum* from soils to animals, and also, possible transmission to human through animals. [Korean J Med Mycol 2012; 17(2): 37-46]

Key Words: Animal shelter, Cat, Dog, *Microsporum gypseum*, Fungi

접수일: 2011년 12월 19일, 수정일: 2012년 6월 11일, 최종승인일: 2012년 6월 12일

†별책 요청 저자: 최종수, 705-717 대구광역시 남구 대명동 317-1, 영남대학교 의과대학 피부과학교실
전화: (053) 620-3160, Fax: (053) 622-2216, e-mail: jschoi@med.yu.ac.kr

서 론

동물의 피부사상균은 사람의 주요 감염균으로 작용함이 밝혀져 있다. 개와 고양이의 피부사상균은 전염성이 높아서 접촉을 통해 사람에게 감염을 일으킬 수 있다. 국내 피부사상균 환자로 부터 분리되는 피부사상균 중 *Microsporum (M.) canis*는 고양이와 주 감염원으로 알려져 있다. Lee 등¹은 동물시장에서 판매되는 외관상 피부 병변이 없는 개, 고양이의 털에서 각각 10.5%, 49.1%에서 피부사상균을 분리하였으며 Choi 등²은 가정에서 기르고 있는 개 중 피부 병변이 있어 동물병원에 내원한 개 21.4%에서 피부사상균을 분리하였다. 피부사상균증의 원인균으로 개에서는 *M. canis* 70%, *M. gypseum* 20%, *Trichophyton (T.) mentagrophytes* 10%로 보고되었고, 고양이에서는 98%가 *M. canis*에 의한 것으로 보고되었다¹. 저자들이 2010~2011년 가정에서 기르는 개 355마리와 고양이 80마리의 털에서 피부사상균을 분리한 연구에서 개, 고양이의 피부사상균증은 각각 1.5%, 43.8%이었고 무증상 보균율은 0.6%, 6.2%이었다³. 분리된 피부사상균은 *M. gypseum* 1예를 제외한 13예 모두 *M. canis*이었다³. 가정에 비해 환경이 열악한 동물 보호소의 동물은 더 많은 종류의 피부사상균을 보유하고 있을 것으로 예상된다.

*Malassezia (Mz.) pachydermatis*는 개의 외이도염과 지루성 피부염의 병인에 관련되는 것으로 알려져 있으며⁴, Chang 등⁵의 보고 외 다수에서 신생아 중환자실에서 발생한 *Mz. pachydermatis fungemia*의 원인으로 개를 기르는 중환자실 간호사의 손을 통해 *Mz. pachydermatis*가 감염된 것임을 증명한 보고가 있다⁶⁻⁹.

저자는 동물호성 피부사상균이 사람의 피부사상균증 원인균의 중요한 부분을 차지하므로 동물 보호소의 개, 고양이에서 피부사상균의 분리율을 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다. 병원균으로 가장 중요한 피부사상균뿐만 아니라 비피부

사상균성 사상균, 최근 지루성 피부염과 관련 있는 것으로 알려진 *Malassezia spp.* 및 *Candida spp.*에 대하여 조사하였다.

재료 및 방법

1. 대상 동물

2011년 7월 말 대구 지역 동물 보호소 1곳을 방문하여 개 79마리, 고양이 3마리를 대상으로 하였다. 개 4마리는 피부 병변이 발견되었고 개 75마리는 외관상 피부 병변이 없었다. 고양이 3마리는 모두 외관상 피부 병변이 없었다. 이 동물 보호소는 팔공산에 위치하며, 흙 마당과 시멘트 우리 및 실내에서 1~2마리씩 격리되어 장기간 사육되고 있었다.

2. 검체 채취

Mackenzie's brush technique¹⁰을 이용하였다. 흥반성 인설 반과 삼출성 병변, 탈모 등 피부 병변이 있는 부위에서, 피부 병변이 없는 개와 고양이는 피부 질환 호발 부위인 경부, 흉부, 복부 및 사지 말단에서 멸균된 칫솔로 피부 표면을 5~10회 이상 문질러서 털과 가피를 채취하였다. 흙의 위치에 따른 *M. gypseum* 분리율 차이를 알기 위하여 *M. gypseum*이 검출된 개와 고양이가 있는 지역 3곳, 5 m 떨어진 지역 3곳과 100 m 떨어진 지역 1곳에서 각각 흙을 표면에서 10 cm 깊이까지 채취하였고, 실온의 암실에서 보관한 후 7일 이내에 배양하였다.

3. 배양

칫솔을 이용하여 채취한 털과 가피는 평판 배지에 접종하기 위하여 칫솔을 평판 배지 위에 5~10회 찍었다. 평판 배지는 2가지 종류를 사용하였다. 피부사상균, 비피부사상균성 사상균 (Non-dermatophytic molds, NDM), *Candida species (spp.)*를 배양하기 위하여 Sabouraud dextrose agar (SDA) 평판 배지에 채취된 재료를 접종하여 25°C에서 3주간 배양하였다. *Malassezia spp.*를 배

양하기 위하여 Leeming and Notman agar (LNA) 배지에 채취된 재료를 접종한 후 36°C에서 3주간 배양하였다¹¹. SDA는 cycloheximide (Sigma, St Louis, MO, USA) 0.5 mg/ml와 chloramphenicol (Sigma, St Louis, MO, USA) 0.05 mg/ml를 가하여 제작하였다. LNA는 증류수 1 ℓ에 glycerol mono-esterate (BDH, Poole, UK) 0.5 g, bacteriological peptone (Oxoid, Hampshire, UK) 20 g, glucose (Oxoid, Hampshire, UK) 5 g, yeast extract (Oxoid, Hampshire, UK) 0.1 g, ox bile (Merck, Darmstadt, Germany) 4 g, agar No.1 (Oxoid, Hampshire, UK) 12 g, Tween 60 (Yakuri, Osaka, Japan) 0.5 ml, glycerol (Tedia, Fairfield, USA) 1 ml을 넣고 잘 녹인 후 121°C에서 20분간 멸균 소독한 후 cycloheximide (Sigma, St Louis, MO, USA) 200 mg, chloramphenicol (Sigma, St Louis, MO, USA) 50 mg을 첨가하고 이어 초고온 멸균 비탈지 우유 (Konkuk Dairy, Seoul, Korea) 5 ml을 첨가하여 잘 혼합한 후 즉시 petri dish에 분주하여 제작하였다.

흡의 *M. gypseum*을 배양하기 위하여 hair-baiting technique¹²을 사용하였다. 흡 속의 keratinophilic fungi을 분리하기 위해 멸균된 증류수로 적신 거즈를 petri dish에 깔고 흡을 1 cm 두께로 담은 후, 2 cm 길이로 잘라 121°C에서 20분 동안 멸균한 1세 영아의 머리카락을 흡에 넣어 25°C에서 2주간 배양하였으며 흡의 건조를 막기 위해 3~4일마다 흡에 멸균 증류수를 부어주었다.

4. 균 동정

배양된 집락은 집락의 형태, 성장 속도 및 색깔 등에 근거한 육안적 소견과 현미경 소견으로 동정하였다. 피부사상균 또는 NDM이 의심되는 경우 lactophenol cotton blue 염색 및 셀로판 테이프 표본¹³을 제작하였고, 효모균이 의심되는 집락은 생리 식염수 습윤 표본을 만들어 광학 현미경 하에서 관찰하였다. 분절 (septation)이 있고 굵기가 균일하고 분지 (branching)가 있는 균사와 특징적인 분생자가 관찰되는 경우를 피부사상균, 비교적 굵은 균사가 불규칙한 형태를 이루며 분

절이 있거나 그 주위에 불규칙하며 다양한 크기와 모양의 포자가 관찰되는 경우를 NDM, 균일한 크기의 난원형 포자의 좁은 기저부에서 두꺼운 벽을 지닌 세포의 출아가 관찰되는 경우 *Malassezia* spp., 균일한 크기와 모양의 포자와 함께 위성 균사가 관찰되는 경우를 *Candida* spp.로 간주하였다.

5. DNA 분리 및 PCR

형태학적 동정 후 정확한 동정을 위하여 1차 배양된 집락을 순수 분리한 후 DNA 분리 및 ribosomal RNA Internal transcribed space (rRNA ITS) 염기서열 분석을 시행하였다.

1) DNA 분리

DNA 분리를 위하여 QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, Germany)를 사용하였다. SDA 또는 LNA에 배양하여 순수 분리한 균 집락을 1.5 ml microcentrifuge tube에 넣고 buffer ATL 180 µl와 proteinase K 20 µl를 넣고 56°C에서 하루 동안 보관하여 세포막을 분리시켰다. 그 후 buffer ATL 200 µl를 넣고 섞은 후 70°C에서 10분간 보온시켰다. 100% ethanol 200 µl를 넣고 원심분리한 후 상층액을 QIAamp Mini spin column에서 8,000 rpm으로 1분 간 원심분리 하였다. Buffer AW1 500 µl와 Buffer AW2 500 µl로 각각 세척한 후 Buffer AE 50 µl로 녹인 DNA를 -20°C에서 보관하였다.

2) Primer

진균 rRNA Internal transcribed space (ITS) 부위를 증폭하기 위해 범진균 primer인 ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3')과 ITS4 (5'-TCC-TCCGCTTATTGATATGC-3')를 사용하였다 (Innis et al., 1990). *Malassezia* spp.의 26S rDNA 부위를 증폭하기 위하여 Oh 등¹⁴의 universal *Malassezia* 특이 primer인 forward primer (5'-TAACAAGGATTCCCCTAGTA-3')와 reverse primer (5'-ATTACGCCAGCATCCTAAG-3')를 사용하였다. *Mz. pachydermatis* 여부를 감별하기 위하여 Sugita 등¹⁵의 *Mz. pachydermatis* 특이 primer인 M.pa-F (CTGCC-

Table 1. Prevalence of fungal isolates in dogs and cats

	Dogs		Total (n=79)	Cats
	No skin Ds. (n=75)	Skin Ds. (n=4)		No skin Ds. (n=3)
<i>M. gypseum</i>	11 (14.7%)	0 (0%)	11 (13.9%)	3 (100.0%)
NDM [†]	75 (100.0%)	4 (100.0%)	79 (100.0%)	3 (100.0%)
<i>Mz.</i> [‡] <i>pachydermatis</i>	42 (56.0%)	4 (100.0%)	46 (58.2%)	3 (100.0%)
<i>Candida</i> spp. [§]	42 (56.0%)	3 (75.0%)	45 (57.0%)	1 (33.3%)

*Ds. : disease

†NDM: Non-dermatophytic molds

‡*Mz.* : *Malassezia*

§spp. : species

ATACGGATGCGCAAG)와 5.8S-R (TTCGCTGC-GTTCTTCATCGA)를 사용하였다.

3) PCR 증폭

DNA polymerase (STD16-R500)와 dNTP, tracking dye (Bromophenol blue), 젤 침강제 등이 섞여 분주되어 있는 SolGent Smart Tap Pre-Mix 0.2 ml PCR tube에 반응 혼합물 1 µl를 넣고 rDNA ITS 부위를 증폭하기 위하여 ITS1 primer 1 µl ITS4 primer 1 µl, smart Buffer 18 µl를 혼합하여 PCR을 시행하였다. 효모균 집락 중 말라세지아 효모균이 의심되는 경우 universal *Malassezia* 특이 primer와 *Mz. pachydermatis* 특이 primer를 smart Buffer 18 µl과 혼합하여 PCR을 시행하였다. Thermal cycler는 Perkin Elmer 480 (Perkin Elmer, Norwalk, USA)를 사용하였다. 반응조건은 처음에 denaturation (94°C, 5분) 후, denaturation (94°C, 30초), annealing (58°C, 30초), extension (72°C, 3분)을 30회 반복하였고 마지막에 extension (72°C, 10분)을 하였다. PCR로 증폭된 DNA를 ethidium bromide가 첨가된 1% agarose gel에서 전기영동 (Mupid-2 Mini Gel Migration Trough, Cosmo Bio Co., LTD) 후 자외선 투과조명기로 관찰하였다. 이들 중 형광을 띠는 증폭 산물이 확인된 DNA를 purification kit (Bioneer, Korea)로 정제한 후 마크로젠 회사에 의뢰하여 염기서열을 얻었고 Genbank에서 검색하였다.

6. 통계적 분석

IPM SPSS 19.0 version을 사용하여 Pearson χ^2 test 및 Fisher's exact test를 시행하였고, *p*-value가 0.05 미만인 경우를 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

본 연구는 개와 고양이 82마리 (개 79마리, 고양이 3마리)를 대상으로 하였다. 개 4마리는 피부 병변이 있었으며 75마리는 피부 병변이 관찰되지 않았다, 고양이가 3마리는 모두 피부 병변이 관찰되지 않았다. 거주 환경별로는 개 42마리는 실외 흙 마당에 거주하고 있었고 개 28마리는 실외 시멘트 우리, 개 9마리는 실내에서 거주하고 있었다. 고양이가 3마리 모두 실외 시멘트 우리에서 거주하고 있었다.

피부사상균은 17.1% (14/82)에서 분리되었으며 모두 *M. gypseum*이었다. *M. gypseum*은 피부 병변이 없는 개의 14.7% (11/75), 피부 병변이 있는 개의 0% (0/4), 고양이의 100% (3/3)에서 분리되었다 (Table 1). 부위별 *M. gypseum*의 분리율은 배와 사지에서 44.4%로 가장 높았고 등에서는 11.1%로 낮았으며 귀에서는 분리되지 않았다 (Table 2).

거주 환경별로는 *M. gypseum*은 실외 흙 마당에 거주하는 개의 23.8% (10/42), 실외 시멘트 우

Table 2. Isolation rate of *M. gypseum* according to body sites

No.	Animal	Skin disease	Isolation of <i>M. gypseum</i>				
			Head & face	Ear	Back	Abdomen	Extremities
1	Dog	-	+	-	-	-	+
2	Dog	-	+	-	-	-	-
3	Dog	-	-	-	-	+	-
4	Dog	-	-	-	-	+	+
5	Dog	-	+	-	-	-	-
6	Dog	-	-	-	-	+	+
7	Dog	-	-	-	-	+	-
8	Cat	-	-	-	+	-	-
9	Cat	-	-	-	-	-	+
Total			3	0	1	4	4

Table 3. Prevalence of fungal isolates in different environments

Fungal isolates	Dogs on soils (n=42)	Dogs apart from soils			p-value	Cats
		Room (n=9)	Cement cage (n=28)	Total (n=37)		Cement cage (n=3)
<i>M. gypseum</i>	10 (23.8%)	1	0	1 (2.7%)	0.007*	3 (100%)
NDM [†]	42 (100%)	9	28	37 (100%)	-	3 (100%)
<i>Mz. pachy</i> [‡]	20 (47.6%)	7	19	26 (70.3%)	0.042	3 (100%)
<i>Candida</i> spp. [§]	25 (59.5%)	5	15	20 (54.1%)	0.655	1 (33.3%)

* : Prevalence of *M. gypseum* in dogs on the outdoor soils was significantly higher than that in dogs apart from soils including dogs in the room and cement cage.

[†]NDM : Non-dermatophytic molds

[‡]*Mz. pachy*: *Malassezia pachydermatis*

[§]spp. : species

리에 거주하는 개의 0%, 실내에 거주하는 개의 11.1% (1/9)에서 분리되어, 실외 흙 마당에 거주하는 개에서 실외 시멘트 우리 또는 실내에 거주하는 개에서보다 유의하게 높은 빈도로 분리되었다 (Table 3). 고양이 3마리는 모두 실외 시멘트 우리에 거주하고 있었으며 3마리 모두에서 *M. gypseum*이 분리되었다.

*M. gypseum*이 분리된 개, 고양이가 있는 지역 3곳의 흙과 그로부터 5 m 떨어진 지역 3곳의 흙에서 각각 *M. gypseum*이 분리되었지만, 동물 보

호소를 벗어난 100 m 떨어진 1곳의 흙에서는 *M. gypseum*이 분리되지 않았다 (Table 4). *M. gypseum* 외 다른 진균은 분리되지 않았다. 영아 머리카락을 이용하여 분리된 *M. gypseum* (Fig. 1A, Fig. 1B) 주위로 모발을 천공하는 소견이 관찰되었다 (Fig. 2).

NDM은 모든 동물 (82/82)에서 분리되었다. NDM은 *Penicillium* spp. 93.9%, *Cladosporium* spp. 76.8%, *Aspergillus* spp. 40.2%, *Rhizopus* spp. 15.5%, *Chrysosporium* spp. 12.2% 순으로 흔하였으며

Table 4. Isolation rate of *M. gypseum* from soil

Distance from animal cage	n	Isolation rate of <i>M. gypseum</i>	Other fungi
Near	5	40%	0%
5 m	5	20%	0%
100 m	2	0%	0%

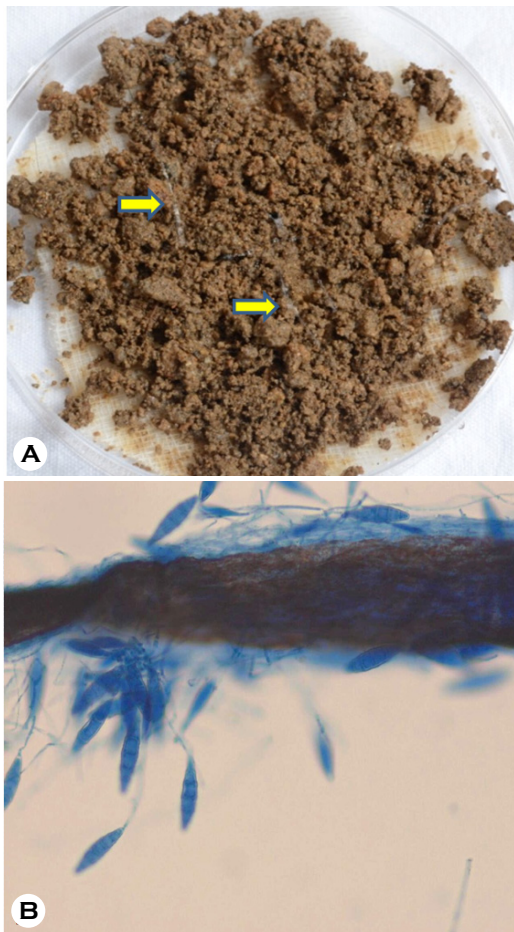


Fig. 1. (A) On the soils, white cottony colonies were formed around hairs (6 days old) (arrows). (B) Numerous spindle-shaped thick walled macroconidia suggesting *M. gypseum* were observed around hairs (lactophenol cotton blue stain, $\times 200$).

(Table 5) 피부 질환의 유무에 따른 분리율의 유의한 차이는 보이지 않았다 (Table 1). NDM의 분리율은 거주 환경에 따른 차이를 보이지 않았다

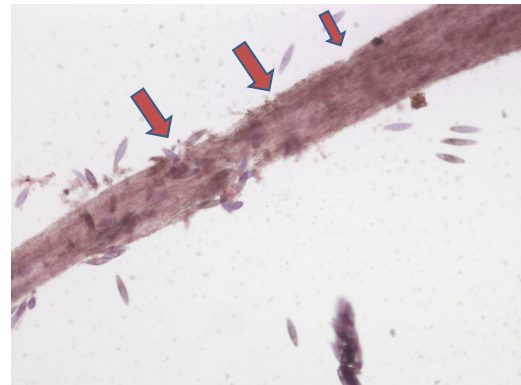


Fig. 2. Wedge shaped perforated hair was observed (arrows) (20% KOH, $\times 100$).

(Table 3).

Malassezia spp.는 전체 대상 동물 중 59.8% (49/82)에서 분리되었는데 모두 *Mz. pachydermatis*이었다 (Table 1). *Mz. pachydermatis*는 피부 병변이 없는 개의 56% (42/75), 피부 병변이 있는 개의 100% (4/4), 피부 병변이 없는 고양이의 100% (3/3)에서 분리되어 피부 병변이 없는 개보다 피부 병변이 있는 개에서 더 높은 빈도로 분리되었다 (Table 1). *Mz. pachydermatis*는 실외 시멘트 우리 또는 실내에 거주하는 개에서 실외 흙 마당에 거주하는 개에서보다 더 높은 분리율을 보였다 (Table 3).

Candida spp.는 피부 병변이 있는 개의 75% (3/4), 피부 병변이 없는 개의 56% (42/75)에서 분리되어 피부 병변이 있는 개에서 더 높은 빈도로 분리되었다 (Table 1).

고 찰

피부사상균은 자연 환경 및 건강한 동물의 피부와 피모에 많이 오염되어 있을 뿐 아니라 사람과 동물 모두에게 감염성이 있다. 동물에서 피부사상균은 백선을 일으키거나 피부 병변 없이 보균 상태로 존재하므로 애완동물과 동거하거나 접촉하는 사람에게 피부사상균증을 일으키는 감염원이 될 수 있다.

Table 5. Prevalence of non-dermatophytic molds isolates in different species

Genus	Dogs (N=79)			Cats (N=3)
	No skin Ds.*	Skin Ds.	Total dogs (%)	No skin Ds.
<i>Penicillium</i> spp.†	70	4	93.7%	3
<i>Cladosporium</i> spp.	56	4	75.9%	3
<i>Aspergillus</i> spp.	30	2	40.5%	1
<i>Rhizopus</i> spp.	12	1	16.5%	-
<i>Chryosporium</i> spp.	9	1	12.7%	-
<i>Fusarium</i> spp.	8	-	10.1%	-
<i>Mucor</i> spp.	8	-	10.1%	1
<i>Scopulariopsis</i> spp.	6	-	7.6%	-
<i>Hemigera</i> spp.	4	-	5.1%	-
<i>Aphanocladium</i> spp.	3	-	3.8%	-

*Ds. : disease

†spp.: species

국내 피부사상균 환자에서 분리되는 *M. canis* 는 감염된 개나 고양이가 주 감염원으로 알려져 있다¹⁶. 다양한 종류의 피부사상균이 동물로부터 분리되어 왔으며 *M. canis*, *T. mentagrophytes*, *T. equinum*, *T. verrucosum*과 같은 몇몇 호동물성 피부사상균과 *M. gypseum*과 같은 호토양성 피부사상균이다¹⁷. 개와 고양이의 피부사상균증의 주요 원인균은 *M. canis*, *M. gypseum*, *T. mentagrophytes* 등이며 국내 연구 결과 개에서는 *M. canis* 70%, *M. gypseum* 20%, *T. mentagrophytes* 10%, 고양이에서는 *M. canis* 98%로 보고되어 있다¹⁸.

Lee 등¹의 연구에서 동물 시장의 피부 병변이 없는 개 626마리, 피부 병변이 없는 고양이 458마리를 대상으로 한 조사에서 개에서 피부사상균은 *M. canis* (7.5%), *M. gypseum* (1.9%), *T. mentagrophytes* (0.2%)가 분리되었으며, 고양이에서는 모두 *M. canis* (49.1%)가 분리되었다. Choi 등¹⁸은 동물시장과 가정의 피부 병변이 없는 개 454마리, 고양이 106마리를 대상으로 하여 개에서 *M. canis* (9.5%), *M. gypseum* (0.7%), 고양이에서 *M. canis* (31.1%), *M. gypseum* (0.9%), *M. nanum* (0.9%)을 분리하였다. Choi 등²의 연구에서 피부 병변이

있는 개 70마리 중 1.4%에서 *M. gypseum*이 분리되었고 다른 피부사상균은 분리되지 않은 점은 본 연구와 유사했다. Mancianti 등¹⁹의 피부 병변이 있는 개 3,028마리, 피부 병변이 있는 고양이 7,650마리를 대상으로 한 연구에서 개에서 *M. canis* (15.2%), *M. gypseum* (2.4%), *T. mentagrophytes* (1.1%)와 고양이에서 *M. canis* (24.0%), *M. gypseum* (0.6%), *T. mentagrophytes* (0.1%)를 분리하였다. Copetti 등²⁰은 피부 병변이 있는 개 1,089마리에서 *M. canis* (6.7%), *M. gypseum* (3.0%)을 분리하였으며, Romano 등²¹은 피부 병변이 있는 고양이 173마리에서 *M. canis* (47.4%), *M. gypseum* (0.6%), *T. mentagrophytes* (1.8%), *T. terrestre* (1.1%)를 분리하였다.

본 연구에서는 *M. canis* 혹은 *T. mentagrophytes*에 의한 피부사상균증이 관찰된 개, 고양이는 없었으며 피부 병변이 없는 개 75마리 중 14.7%, 피부 병변이 없는 고양이 3마리 중 100%에서 *M. gypseum*가 분리되었고 이는 기존의 국내외 연구 결과와 차이가 있었다. 이전 연구들에서는 대부분 *M. canis*의 빈도가 7.5~49.1%로 가장 높았고 *M. gypseum*은 0.6~3.0%로 적은 비율을 차지한 데

반해, 본 연구에서는 *M. canis*나 *T. mentagrophytes*는 분리되지 않았고 *M. gypseum*이 개에서 14.7%, 고양이에서 100%의 높은 분리율을 보였으며 *M. gypseum*이 보균 상태로 존재하고 있는 점이 흥미로웠다. 이러한 결과는 방문한 동물 보호소의 개, 고양이들은 피부 질환이 적었고 상호간에 접촉 없이 격리된 환경에서 거주하고 있어 호동물성 피부사상균에 감염될 기회가 적었고, 흙에 노출되어 호토양성 피부사상균 *M. gypseum*이 많이 분리된 것으로 생각되며 거주하는 환경이 중요함을 알 수 있었다.

흙에 있는 *M. gypseum*은 동물을 통해 사람으로 옮겨 가거나 사람으로 직접 옮겨 갈 수 있다. Jun 등²²은 피부사상균이 배양된 체부백선 환자 1,293명 중 1.8%에서 *M. gypseum*을 분리하였다. Romano 등²³은 1년 동안 피부사상균증으로 진단된 206명의 환자 중 6.8% (14/206)에서 *M. gypseum*을 분리하였다. 환자 14명의 직업은 농부 또는 정원사가 8명이었으며, 학생 5명, 영아 1명이었다. 감염 경로는 흙 접촉 (7명), 피부병 고양이와 접촉 (4명), 피부 병변이 없는 고양이와 접촉 (2명)으로, 1명을 제외하고 13명에서 흙 또는 고양이와 접촉한 병력이 있었다. 병변 부위도 사타구니에 발생한 1명을 제외하고 13명은 모두 팔, 다리, 얼굴, 두피 등 노출 부위이었다.

본 연구에서도 *M. gypseum*이 분리된 개, 고양이의 부위별 분리율은 배와 다리에서 44.4%로 가장 높았고 등 11.1%, 귀 0%로 낮거나 분리되지 않은 점과, 거주 환경별로 실외 시멘트 우리에 거주하는 개 또는 실내에 거주하는 개 (2.7%)에 비해 실외 흙 마당에 거주하는 개 (23.8%)에서 *M. gypseum* 분리율이 높았던 점으로 보아 흙과 자주 접촉하는 개, 고양이의 피부에 *M. gypseum*이 보균 상태로 존재할 가능성을 생각할 수 있다. 동물과의 거리에 따른 흙의 *M. gypseum*의 분리율을 알아본 결과, *M. gypseum*이 분리된 개, 고양이가 있는 지역의 흙과 그로부터 5 m 떨어진 흙을 영아 모발과 함께 배양하여 각각 *M. gypseum*이 분리되었고 모발 천공 소견도 관찰되었으나,

동물 보호소를 벗어난 100 m 떨어진 곳의 흙에서는 *M. gypseum*이 분리되지 않았다. 동물과 가까운 흙에서 *M. gypseum*이 더 높은 빈도로 분리된 점은 동물과 접촉한 흙은 *M. gypseum*이 자라기 좋은 상태임을 시사하며 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

NDM은 Choi 등²⁴의 연구와 Choi 등²의 연구에서 본 연구 결과와 유사하게 *Aspergillus* spp., *Penicilium* spp., *Alternaria* spp., *Trichocladium* spp., *Cladosporium* spp., *Mycelia* spp., *Penicillium* spp.가 대부분을 차지하였으며 모두 피부 병변 유무와 유의한 상관관계는 보이지 않은 점으로 미루어 오염균 또는 정상 상재균으로 피부에 존재하는 것으로 생각한다.

*Mz. pachydermatis*는 건강한 개, 고양이의 피부와 외이도에 존재하며 지루성 피부염, 외이도염, 표피 이형성과 관련 있는 것으로 알려져 있다⁴. *Mz. pachydermatis*에 의한 개의 지루성 피부염은 *Mz. pachydermatis*에 이환된 개에서 피지 분비를 자극하여 지질과 각질에 변화를 초래하여 건조 피부, 밀랍의 인설, 태선화와 함께 홍반성 반점 또는 구진을 초래한다⁴. Choi 등²⁴의 연구에서 외관상 피부 병변이 없는 개 37마리 중 전 예에서 효모균이 분리되었고, Choi 등²의 연구에서 피부 병변이 있는 개 70마리 중 20%에서 *Mz. pachydermatis*, 50%에서 효모균이 분리되었다.

최근 *Mz. pachydermatis*는 면역이 저하된 신생아에서 혈행성 감염을 일으켜 전신 증상을 나타내는 것이 보고되었다⁶⁻⁹. Chang 등⁵은 신생아 중환자실의 신생아에서 분리된 *Mz. pachydermatis*가 신생아 중환자실 간호사의 애완용 개로부터 전염된 것임을 증명하였다. 개와 접촉 시 면역이 억제된 사람은 *Mz. pachydermatis*의 감염에 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

이상의 소견으로 흙과의 접촉이 많은 동물일수록 *M. gypseum*이 더 높은 빈도로 분리되어 호토양성 피부사상균도 동물에 보균 상태로 존재할 수 있으며 사람으로의 전파 및 감염에 관하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

사람의 피부사상균증을 일으킬 수 있는 가장 흔한 호동물성 피부사상균과 최근 지루성 피부염 등의 피부 질환과 연관 있는 것으로 알려진 *Malassezia* spp. 등에 대하여 동물 보호소에 있는 동물을 대상으로 (개 79마리, 고양이 3마리) 분리율을 조사하였다.

Mackenzie's brush technique을 이용하여 피부 병변에서, 피부 병변이 없는 개, 고양이는 두부, 경부, 흉부, 복부 및 사지 말단에서 시료를 채취한 후 배양하였다. 흙의 위치에 따른 *M. gypseum* 분리율을 알기 위하여 *M. gypseum*이 검출된 개와 고양이가 있는 지역 3곳, 5 m 떨어진 지역 3곳과 100 m 떨어진 지역 1곳에서 채취한 흙을 2세 영아의 머리카락을 이용한 hair-baiting technique으로 배양하였다.

피부사상균은 82마리 중 17.1%에서 분리되었고 모두 피부 병변이 없는 개, 피부 병변이 없는 고양이에서 분리되었으며 14균종 모두 *M. gypseum*이었다. 실내 또는 실외 시멘트 위에 거주하는 개보다 실외 흙 마당에 거주하는 개에서 *M. gypseum*이 더 높은 빈도로 분리되었다. *M. gypseum*은 배와 다리에서 가장 높은 분리율을 보였고 등에서는 낮은 분리율을 보였으며 귀에서는 분리되지 않았다. *M. gypseum*이 분리된 개, 고양이가 있는 지역의 흙과 그로부터 5 m 떨어진 흙에서 각각 *M. gypseum*이 분리되었지만, 동물 보호소를 벗어난 100 m 떨어진 곳의 흙에서는 *M. gypseum*이 분리되지 않았다. 영아 머리카락을 넣어서 배양한 *M. gypseum* 주위로 모발을 천공하는 소견이 관찰되었다. 이상의 소견으로 흙과 자주 접촉하는 개, 고양이의 피부에 *M. gypseum*이 보균 상태로 존재할 가능성이 있다. NDM은 모든 동물에서 분리되었으며 피부 병변의 유무, 거주 환경에 따른 유의한 차이는 보이지 않았다. *Mz. pachydermatis*의 분리율은 피부 병변이 있는 개 (100%)에서 피부 병변이 없는 개 (56%)보다

높았다.

이상의 소견으로 흙과 접촉이 많은 동물일수록 *M. gypseum*이 더 높은 빈도로 분리되어 호토 양성 피부사상균도 동물에 보균 상태로 존재할 수 있으며 동물을 통해 사람에게 감염될 가능성이 있는 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Lee HJ, Jun MH, Kim KJ, Kim DH. Epidemiological study on carrier state of dermatophytes in dogs and cats. J Korean Vet Med Assoc 1986;22:39-45
2. Choi WP, Lee SI, Lee KW. Etiological and epidemiological features of canine dermatitis. Korean J Vet Res 2000;40:94-100
3. Park JY, Shin DH, Choi JS, Kim KH. Studies for isolation rate and carrier state of dermatophytes, non-dermatophytic molds, *Malassezia* species and *Candida* species in dogs and cats indoor in Daegu (in press). Kor J Med Mycol 2011
4. Akerstedt J, Vollset I. *Malassezia pachydermatis* with special reference to canine skin disease. Br Vet J 1996;152:269-281
5. Chang HJ, Miller HL, Watkins N, Arduino MJ, Ashford DA, Midgley G, et al. An epidemic of *Malassezia pachydermatis* in an intensive care nursery associated with colonization of health care workers' pet dogs. N Engl J Med 1998;338:706-711
6. Larocco M, Dorenbaum A, Robinson A, Pickering LK. Recovery of *Malassezia pachydermatis* from eight infants in a neonatal intensive care nursery: clinical and laboratory features. Pediatr Infect Dis J 1988;7:398-401
7. van Belkum A, Boekhout T, Bosboom R. Monitoring spread of *Malassezia* infections in a neonatal intensive care unit by PCR-mediated genetic typing. J Clin Microbiol 1994;32:2528-2532
8. Welbel SF, McNeil MM, Pramanik A, Silberman R, Oberle AD, Midgley G, et al. Nosocomial *Malassezia pachydermatis* bloodstream infections in a neonatal

- intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 1994;13:104-108
9. Chryssanthou E, Broberger U, Petrini B. *Malassezia pachydermatis* fungaemia in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr* 2001;90:323-327
10. Mackenzie DW. "Hairbrush Diagnosis" in detection and eradication of non-fluorescent scalp ringworm. *Br Med J* 1963;2:363-365
11. Song YC, Lim SH, Jung BR, Lee YW, Choe YB, Ahn KJ. The application of pyrosequencing method in the identification and classification of *Malassezia* yeasts. *Kor J Med Mycol* 2007;12:189-197
12. Simpanya MF, Baxter M. Isolation of fungi from soil using the keratin-baiting technique. *Mycopathologia* 1996;136:85-89
13. Kim SK, Kim SG, Kim SM, Kim YK, Kim YJ, Kim CH, et al. *Clinical mycology*. Seoul: Korea medical publishing co., 1993:288
14. Oh BH, Song YC, Lee YW, Choe YB, Ahn KJ. Comparison of nested PCR and RFLP for identification and classification of *Malassezia* yeasts from healthy human skin. *Ann Dermatol* 2009;21:352-357
15. Sugita T, Suto H, Unno T, Tsuboi R, Oqawa H, Shinoda T, et al. Molecular analysis of *Malassezia* microflora on the skin of atopic dermatitis patients and healthy subjects. *Nihon Ishinkin Gakkai Zasshi* 2001;42:217-218
16. Kim SK, Kim SG, Kim SM, Kim YK, Kim YJ, Kim CH, et al. *Clinical mycology*. Seoul: Korea medical publishing co., 1993:96
17. Chermette R, Ferreiro L, Guillot J. Dermatophytoses in animals. *Mycopathologia* 2008;166:385-405
18. Choi WP, Yun SW, Song TC, Lee SC, Kim YU, Park CC. Studies on the canine ringworm by *Microsporum canis* and carrier state of dermatophytes in canine and feline. *Korean J Vet Res* 1993;33:235-239
19. Mancianti F, Nardoni S, Cecchi S, Corazza M, Taccini F. Dermatophytes isolated from symptomatic dogs and cats in Tuscany, Italy during a 15-year-period. *Mycopathologia* 2002;156:13-18
20. Copetti MV, Santurio JM, Carvalheiro AS, Boeck AA, Argenta JS, Aguiar LC, et al. Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected of dermatophytosis in southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae* 2006;34:119-124
21. Romano C, Valenti L, Barbara R. Dermatophytes isolated from asymptomatic stray cats. *Mycoses* 1997;40:471-472
22. Kim ST, Jun JB. Clinical and mycological observations on tinea corporis. *Korean J Dermatol* 1982; 20:703-712
23. Romano C, Massai L, Gallo A, Fimiani M. *Microsporum gypseum* infection in the Siena area in 2005-2006. *Mycoses* 2009;52:67-71
24. Choi WP, Kim YJ, Lee HS. Dermatophytosis and skin mycofloras of dogs. *Korean J Vet Publ Hlth* 1996;20:1-6