

자이언트 판다(*Ailuropoda melanoleuca*)에서 발생한 Yersiniosis 치료 1례

신남식 · 최윤주 · 권수완 · 한덕환¹ · 이기환 · 정희경
이창우* · 채찬희* · 김선중* · 권오경* · 이흥식* · 葉志勇**
자연농원, 서울대학교 수의과 대학*, 中國 成都 大熊貓繁育研究基地**

Case Report of Yersiniosis in Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*)

Nam-sik Shin, Yoon-ju Choi, Soo-wahn Kwon, Duk-hwan Han¹, Gi-hwan Lee,
Hee-kyoung Jeong, Chang-woo Lee*, Chan-hee Chae*, Sun-joong Kim*,
Oh-kyeong Kweon*, Heung-shik Lee*, Zhi-yong Ye**

Yong-in Farmland Zoo, Yongin, 449-310.
College of Veterinary Medicine, Seoul National University*, 441-744.
Cheng-Du Giant Panda Breeding Research Base**, Chengdu, Sichuan, China, 610081

Abstract

Two giant pandas, which come from China have been reared in Yong-in Farmland zoo since 1994. One of them, which is female and 2 years old showed anorexia, mucous diarrhea and severe abdominal pain.

It revealed neutrophilia and hypokalemia which suggested inflammation and loss of electrolytes by diarrhea.

The mucous material contained intestinal mucoid epithelium which was infected Gram negative bacilli and infiltrated with neutrophils.

The antibacterial therapy with nafcillin and ampicillin was not successful.

Yersinia enterocolitica was implicated as a causative organism in the occurrence of bacterial enteritis. This organism had resistance to ampicillin, chloramphenicol, cefalothin, tetracycline, trimetoprim-sulfamethoxazole, erythromycin, gentamicin, kanamycin, carbanicillin and danofloxacin.

¹ Correspondence

It responded to the simultaneous administration of cefoperazone, flunixin-meglumine, physiological saline, Lactate Ringer's solution, sodium bicarbonate, KCL and vitamins and recovered after a period of 30days.

Key words : Giant panda, *Yersinia enterocolitica*

서 론

자이언트 판다는 현재 중국에서 천연마리가 야생하는 것으로 알려져 있는 세계적인 희귀 보호동물이다^{3,8,13,14,19}. 자이언트 판다의 분류에 대하여 곰과, 너구리과, 판다과 등 논란의 여지가 있으나 보편적으로 너구리과로 분류되며 학명은 *Ailuropoda melanoleuca*로 명명되어 있다^{3,13,14,16}.

본래 자이언트 판다의 조상은 육식을 하는 동물이었으나 환경의 변화에 따라 서식지 주변에 풍부하게 분포하는 대나무를 채식하기 시작하면서 식물성 잡식동물로 변화되었다^{8,16,19}. 다른 초식동물에 비해 자이언트 판다는 자신의 신체에 비해 월등하게 짧은 장을 소유하고 있어 섭취하는 대나무의 약 15 %정도만을 소화 흡수한다^{18,19}. 이러한 까닭에 동물원에서 사육 보호되는 자이언트 판다에게는 대나무만을 섭취하여 발생할 수 있는 영양 결핍 예방을 위해 주요 영양식을 제공한다¹⁹.

자이언트 판다는 번식 능력이 약하고, 생리 습성상 근친교배에 의한 기형태아의 출생이나 사산이 많이 발생되며, 출생후에도 질병에 대한 저항성이 강하지 못해 1년생 이전의 폐사율이 높아 멸종위기에 처하게 되었다¹⁹. 야생의 자이언트 판다에서 발생하는 주요 질병은 기생충의 감염과 출혈성 장염이 문제시 되고 있으며, 또한 용혈성 빈혈의 발생에 대한 대책도 요구되고 있다^{6,19}. 이외에 주요 전염병으로는 canine distemper, rabies, infectious hepatitis 등의 발생이 보고되어 있다¹⁹.

자연농원 동물원에서는 1994년 9월 중국의 중경과 성도시의 동물원에서 사육중이던 2년생의 육성기 자이언트 판다 한쌍을 도입하여 검역을 마친후 사육하고 있다.

본래는 식욕부진 및 gel양의 점액 배설물을 동반하고 다량의 설사와 구토, 복부의 심한 통증을

주증으로 하는 2년생 암컷의 자이언트 판다에서 발생한 *Yersinia enterocolitica* 감염증의 진단 및 치료경과에 대하여 소개하고자 한다.

재료 및 방법

공시동물 : 중국 성도시 동물원에서 1992년 9월 3일 출생한 암컷의 자이언트 판다(영명:Giant panda, 학명:Ailuropoda melanoleuca)는 1994년 9월 자연농원 도입 당시 체중이 53 Kg의 육성기로써 환경변화에 대한 적응능력이 타개체에 비해 낮았다. 도입 초기 환경변화에 따른 질병 발생을 예방하고자 nafcillin을 경구투여 하였다.

사료급여 : 1일 평균 8~10 Kg의 대나무와 옥수수가루, 쌀가루, 콩가루, 소고기 등이 혼합된 배합사료 1 Kg을 보충하였으며, 각종 비타민제 및 철분을 첨가하였다.

임상증상의 관찰 : 1일 24시간 계속적으로 육안 또는 video monitor를 통하여 사료섭취, 활동, 배설, 구토, 탈수 등을 관찰하였다.

임상병리학적 검사 : Ketamine HCL 5 mg/Kg을 근육주사하여 마취한 상태에서 채혈하였으며, 혈액학적 검사와 AST, ALT, BUN, creatinine, 총단백질, 알부민, 혈당량, 콜레스테롤, K, Cl, Na 등 혈청화학적 검사를 실시하였다.

병리학적 검사 : 배설한 점액성 배설물과 분변을 10 % 중성 formalin에 고정하고, 일부는 신선한 가검물을 이용하여 H & E 염색을 하여 관찰하였다.

세균 분리 동정 및 감수성 검사 : 신선한 분변 및 점액 배설물을 혈액배지에 배양한 후 분리된 세균의 동정 및 항생제 감수성검사를 실시 하였다.

이 때 사용한 항생제는 ampicillin, chloramphenicol,

cephalothin, tetra-cyclin, trimetoprim-sulfamethoxazole, erythromycin, gentamicin, kanamycin, carbanicillin 및 danofloxacin 등이었다.

치료 : 치료 7일간은 nafcillin을 일당 체중 Kg당 10 mg씩 배합사료에 혼합하여 투여하였고, 그 후 3일간 ampicillin을 1일 2 g씩 2회 근육주사 하였다.

그 다음 cefopherazone을 교체하여 1일 1 g씩을 2회 근육주사하였다. cefopherazone을 투여하기 시작하면서 flunixin meglumine을 일당 체중 Kg 당 0.1 mg씩을 2회 근육주사하였다. 발병 15일 부터는 ketamine HCl을 마취하에 생리식염수, 하트만씨액, 중조, KCl 등을 정맥주사하여 산

염기평형과 전해질 농도를 교정하였다. 또한 비타민 C와 B군을 보충하여 주었다.

결 과

이 환축은 도입 25일 부터 유백색 혹은 담황색 조의 gel양 또는 혈액성의 점액을 불규칙적으로 5회에 걸쳐 반복 배설하였다(Fig 1~3). 점액을 배설하기 전에 전구증상으로써 활동감소, 무활동과 복부의 통증을 호소하는 징좌 내지 횡와자세를 취하였으며, 식욕절폐를 나타내었다.

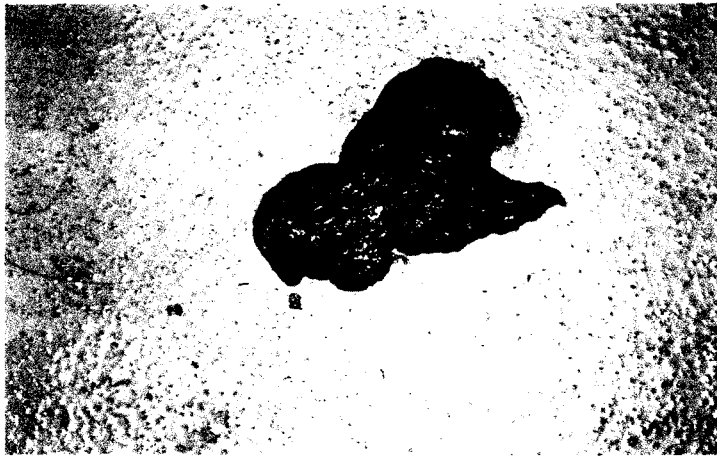


Fig 1. Mucous materials excreted.



Fig 2. Mucous materials and normal feces excreted.

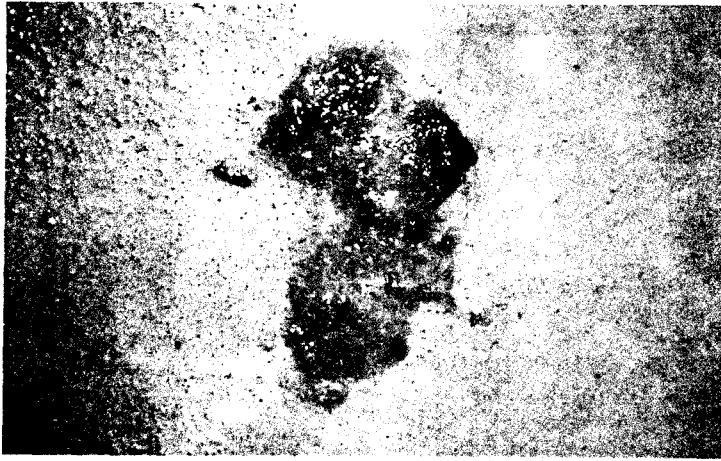


Fig 3. Bloody mucous materials excreted.

Table 1. Hematological and serum chemical values of giant panda

Item	Unit	Data	Normal values ⁹
RBC	$\times 10^6/\mu l$	6.96	10.0 ± 5.0
PCV	%	32	36.5 ± 5.7
MCV	fi	46	61.8 ± 4.5
MCHC	g/dl	34	35.1 ± 1.8
WBC	$\times 10^3/\mu l$	24.0	10.8 ± 5.0
AST(GOT)	IU/l	31	74.4 ± 23.4
ALT(GPT)	IU/l	40	60.3 ± 12.1
BUN	mg/dl	4	8.7 ± 3.7
Creatinine	mg/dl	0.6	1.1 ± 0.2
Total protein	g/dl	5.3	6.7 ± 0.6
Albumin	g/dl	2.3	2.4 ± 0.9
Glucose	mg/dl	72	95.7 ± 22.9
Cholesterol	mg/dl	227	164.0 ± 41.6
K ⁺	mmol/l	3.2	5.1 ± 0.7
Cl ⁻	mmol/l	94	97.9 ± 3.4
Na	mmol/l	126	131.0 ± 2.5

점액배설 이후 수양성 설사와 구토가 각각 3회에 걸쳐 발생되었으며, 경과가 진행되면서 극심한 탈수 및 탈진 상태로 되었다.

혈액학적 검사와 혈청화학적 검사의 결과는

Table 1과 같으며, 총백혈구수가 24,000/ μ l로 백혈구증다증을 나타내었고, 혈청칼륨 농도가 3.2 mmol/l로써 저칼륨혈증을 나타내었다.

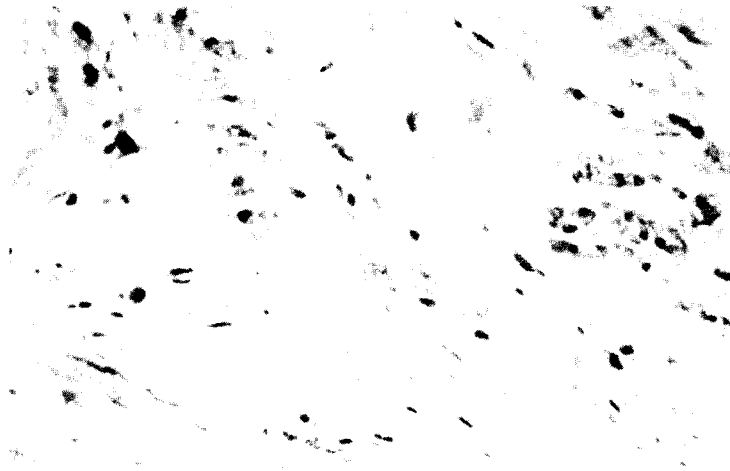


Fig 4. Muroid epitheloid cells with bacterial colony and infiltrated neutrophil(H & E stain, $\times 400$)

Table 2. Result of bacterial identification on mucous materials and feces

Item	Result
Gram stain	-
Oxidase test	-
Colony size greater than 1.0 on	-
Mortality at 37 $^{\circ}$ C	-
25 $^{\circ}$ C	-
Gelatinase	+
Citrate(Simmons'), 37 $^{\circ}$ C	-
Phenylalanine deaminase	-
H ₂ production(Kligler)	-
Lysine decarboxylase	-
Ornithine decarboxylase	+
Urease	+
Voges-Proskauer test, 25 $^{\circ}$ C	+
Acid production from sucrose	+
cellobiose	+
Melibiose	-
Sorbitol	+
Raffinose	-
Sorbose	+

점액 배설물에는 탈락된 장점막 세포가 관찰되었으며, 점막세포에는 증식된 다수의 그람 음성 간균이 관찰되어서 세균성 장염으로 진단되었다 (Fig 4).

세균 분리 동정 결과는 Table 2와 같이 *Yersinia enterocolitica*로 동정되었다. 항생제에 대한 감수성시험 결과는 사용한 10종의 항생제에 대해 모두 내성을 나타내었다.

gel양의 점액을 배설하는 발병초기에 불규칙적인 식욕부진과 활동저조를 나타내었는데 nafcillin을 7일간 투여하였으나 증상이 호전되지 않고 오히려 배설간격이 짧아지고 혈액이 혼재된 점액의 형태를 보였다. 그 다음 ampicillin을 3일간 사용하였으나 역시 차도를 보이지 않았다.

그 후 cefoperazone과 flunixin meglumine을 투여하였는데 일시적인 차도를 보이다가 다시 구토와 수양성 설사가 재발되면서 탈수와 영양불량으로 탈진상태를 나타내었다. 이에 ketamine HCl 마취 하에 아미노산제제, 포도당액, 생리적 식염수, 하트만씨액, 중조액, KCl, 비타민제 등과 함께 cefoperazone과 flunixin meglumine을 투여하였다. 그 다음날 부터 증상이 차도를 보였으나, 5일후 부터 다시 점액배설, 식욕절폐, 활동부진 등의 증상이 재발되어 전과 동일하게 수액, 영양제, cefoperazone과 flunixin meglumine을 계속적으로 투여하였다. 그 이후 증상이 호전되기 시작하여 발병 30일만에 이 환축은 회복되었다.

고 찰

*Yersinia enterocolitica*는 그람음성 간균으로 돼지를 비롯한 가축과 야생 포유동물 및 조류에 폭넓게 보균되어 있으며, 양서류에서도 분리 배양되는 것으로 보고 되어 있다^{1,2,4,5,7,12,17}. 세계 5대륙의 30개국 이상에서 발견되고 있으며, 호수나 흐르는 물에서도 분리 배양되는 성장능력이 매우 높은 특성을 갖고 있다^{1,4}, 또한 혈청형은 지역적으로 매우 다양하다^{1,4,12}.

호기성 세균인 *Y. enterocolitica*는 체내와 혈액에서 쉽게 분리 배양되고 있으나, 분변을 통한 분

리 배양은 다른 장내 세균에 비해 37 °C 이상에서 성장이 둔하게 나타나 특별한 배양 방법이 요구되어 4 °C 이하에서 분변을 1주일간 저장하여 배양하는 방법이 이용된다^{1,4}. *Y. enterocolitica*는 초기의 세균동정시 *Proteus*, *Providencia* 및 *Shigella*와의 감별이 어려운 것으로 보고되어 있다⁴. 특히 *Y. pseudotuberculosis*와 성상이 매우 유사하기 때문에 정확한 감별이 필요하다⁴.

Enterocolitic yersiniosis의 원인균인 *Y. enterocolitica*를 보균한 건강한 동물의 분변을 통한 음식물과 음수의 오염으로 인해 폭발적으로 동물에서 감염이 발생되기도 한다^{1,4}. 종종 사람에서는 오염된 음식, 특히 돼지고기와 냉장보관된 우유를 통해 설사를 동반하는 장염을 일으키기도 한다^{4,10}. 사람에서 감염을 일으키는 혈청형은 많지 않은 것으로 보고되어 있다^{1,12}.

감염된 동물원 대개 급성으로 질병이 진행되며 대장염 혹은 위장관염이 발생되지만 종종 급성의 mesenteric lymphadenitis가 발생하며 주로 설사를 동반하고 식욕부진이 나타난다^{1,15,17}. 이러한 설사는 salmonella감염 및 shigella 감염증과의 정확한 감별이 필요하다^{1,4}.

개와 고양이에서도 *Y. enterocolitica*에 감염증이 보고되어 있다^{10,17}. 개에서 균이 분리 배양되고 있으며, 미국 0.4 %, 캐나다 0.6 %, 스칸디나비아 국가 및 일본의 경우는 6 %의 건강한 개가 보균자로 추정되고 있다¹⁰. 또한 만성적 장염과 2주간의 설사가 관찰된 개에서 분변의 형태는 연변 및 정상변까지 다양하게 관찰되었으며, 또한 점액과 혈액이 정상변을 덮는 형태로도 나타났으며 *Y. enterocolitica*가 분리된 것으로 보고되었다¹⁰.

야생 고양이과 동물과 애완용 고양이의 경우 *Y. enterocolitica*에 대한 저항 능력이 본래 높지만 간혹 예후가 불량한 증례도 보고 되었다⁷.

대개 *Y. enterocolitica*의 감염에 대해 감수성 동물은 자기치유능력이 있으나 만성인 경우, 중증인 경우와 그리고 폭발적인 질병의 발생시에는 적극적인 항생요법이 필요시된다¹⁰.

*Y. enterocolitica*는 trimethoprim-sulfamethoxazole, furazolidon, chloram-penicol, gentamicin, tetracyclin, neomycin 등의 항생제에 감수성이 있는 것으로 보

고되어 있다^{14,15,17}. 그러나 본 증례에서는 chloamphenicol, gentamicin, tetracyclin, trimethoprim-sulfamethoxazole에 대한 저항성이 있는 것으로 나타났다.

이 환측에서 분리 동정된 *Y. enterocolitica*는 이 연구에서 조사한 10개의 항생제에 대해 모두 저항성을 나타내었으며, 마지막으로 선택했던 cefoperazone에 대한 감수성 검사는 실시하지 않았지만, 이것과 같은 계열인 cefalothin에 대하여 저항성을 나타내었다. 또한 cefoperazone 투여에 대해 조기에 현저한 치료반응을 나타내지 않았기 때문에 이 환측이 치유되는데 있어서 cefoperazone이 어느 정도 기여를 했는지 명확하지 않다. 저자들의 판단으로는 오히려 탈수와 전해질 손실에 대한 보정과 비스테로이드성 소염제인 flunixin meglumine의 투여로 대증치료를 하여준 것이 중요한 기여를 했을 것으로 추정된다. 자이언트 판다의 장내 정상 세균에 대해 활발하게 연구 보고된 예가 적어 정확한 세균군을 알 수 없지만, 최근의 한 보고에 의하면 장간균科(*enterobacteriaceae*)의 *E. coli*와 *Streptococcus fecalis*, *Lactobacillus* 등이 100% 검출되었으며, *Staphylococcus epidermis*, *Eubacterium*, *Bacillus proteus*, *Actinomyces*, *Saccharomycete*, *Corynebacterium* 및 아포간균 등은 검출율이 극히 낮은 것으로 보고되어 있다^{11,18}.

또한 자이언트 판다의 장내 세균으로는 주로 호기성 세균의 검출율이 높게 나타나고 혐기성 세균의 검출율은 비교적 낮은 것으로 보고되어 있다. 초식동물에 비해 상대적으로 짧은 소화관을 갖고 있으며, 장의 연동 운동이 빠르고 채식 시간이 길어 장내의 산소 함량이 높은 특이한 소화기 구조를 보유하고 있기 때문이다¹⁸. 이것은 자이언트 판다의 조상이 본래 육식동물인 점과 관련이 있다.

본 증례의 경우 역학 및 전파 경로는 명확하지 않지만 호기성인 *Y. enterocolitica*가 판다의 특이한 소화기 구조로 인해 장점막 상피세포에서 쉽게 감염되어 증식된 것으로 판단된다.

결 론

1994년 9월 중국으로부터 자연농원에 도입 사육중인 2두의 자이언트 판다중 2년생의 암컷 자이언트 판다에서 식욕절폐 및 gel양의 점액물을 동반한 다량의 설사 및 구토와 함께 심한 복통을 보여 치료와 각종 혈액 및 혈청화학적 검사, 병리조직 검사와 함께 세균 분리 동정을 실시하였다.

ketamine HCl을 이용한 전신 마취후 채혈을 실시하여 혈액학적 검사 및 혈청 화학적 검사를 실시한 결과 저칼륨혈증과 백혈구 증다증을 수반한 감염성 장염소견을 보였으며, 점액 배설물의 병리조직 검사결과 그람 음성 간균의 감염에 의한 염증으로 장점막 상피 세포의 탈락이 관찰되었다.

이에 광범위 항생제의 지속적인 항생요법과 하트만씨액 및 5% 포도당과 NaHCO₃으로 체액의 보충과 산염기 균형을 유지하였으며, 저칼륨 혈증의 치유를 위해 KCl을 공급하였다. 이와 함께 복부의 통증과 염증을 완화하기 위해 flunixin meglumine을 근육주사하였으며, 비타민 및 아미노산을 공급하였다. 배설물을 이용한 세균분리 동정결과 *Yersinia enterocolitica*로 최종 판명 되었다. 본 개체는 치료 30일 만에 회복되었다.

참 고 문 헌

1. Acha PN, Boris Szyfies. Zoonoses and communicable disease common to man and animals, 2nd ed. Washington D.C.: Pan american health organization. 1987; 81-85.
2. Anderson NV. Veterinary gastroenterology, Philadelphia : Lea and Febiger. 1980; 485-486.
3. Catton Chris. Pandas, New York : Facts on file publications. 1990; 4-25.
4. Davis BD, Dulbecco R. Microbiology, 4th ed. USA : JBL Co. 1990; 601-606.
5. Davis JW, Karstad LH, Trainer DO. Infectious disease of wild animals, 2nd ed. Iowa : Iowa state univ. press. 1981; 253-

- 260.
6. Feng Wenhe. A study on the endangering causes of giant panda, In : A study on Breeding and Disease of the giant panda, Chengdu: Sichuan publishing house of science and technology. 1991; 23-29.
 7. Fowler ME. Zoo and wild animal medicine, 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 1986; 102.
 8. Hu Jinchu, Liu Tiancheng, He Guangxin. Giant pandas with graceful bearing, Cheng du : Sichuan publishing house of science and technology. 1990; 71-87.
 9. ISIS and the AAZV. Normal physiological data, vol. 2. USA : ISIS and the AAZV. 1989; 637.
 10. Jones BD. Canine and feline gastroenterology, Philadelphia : W.B. Saunders Co. 1986; 179.
 11. Kazuhiro Hyrayama. The fecal Flora of the Giant panda In : Giant panda, proceedings of the 2nd international Symposium in Giant panda. 1988; 153-158.
 12. Leman AD, Straw BE. Disease of swine, 7th ed. Iowa : Iowa state univ. press. 1992; 639-641.
 13. Mcdonald David. The encyclopedia of mammals, New York : Facts on file publications. 1987; 879-880.
 14. Nowak RM Paradiso JL. Walkers mammals of the world, vol. 2. 4th ed. Baltimore : John Hopkins univ. press. 1983; 976-977.
 15. Pratt PW : Feline medicine, 1st ed. California : American veteri-nary publications Inc. 1983; 218.
 16. Schaller GB, Hu Jinchu, Pan Wenshi. The Giant pandas of Wolong, Chicago : Chicago univ. press. 1994; 1-17.
 17. Sherding RG. Disease of the small bowel, in : Textbook of veteri-nary of internal medicine, 2nd ed. Philadelphia : W.B. Saunders Co. 1983; 1305.
 18. 장지화 종순릉. 대응묘 장도 정상균군적 연구. '94 성도 국제 대응묘보호 학술 연토회 논문집, 중국 성도 : 1994; 318-323.
 19. 胡錦羸. 外, 大熊貓 及 金絲猴 錘角羚 梅花鹿 白唇鹿 小熊猫 麝 文獻情報. 成都 : 四川科學技術出版社, 1990; 1-200.