

에버랜드 동물원에서 사육중인 영장류의 폐사원인 분석 (1976-1999)

신남식 · 권수완 · 이기환 · 김양범 · 최양규* · 현병화* ·
이중근** · 권오경** · 이영순** · 김대용***
에버랜드 동물원, *생명공학연구소, **서울대학교 수의과대학

Retrospective Survey on the Mortality of Non-human Primates at Everland Zoological Gardens (1976-1999)

Nam-shik Shin, Soo-whan Kwon, Gi-hwan Lee, Yang-bum Kim, Yang-kyu Choi*, Byung-hwa Hyun*,
Jung-Geun Lee**, Oh-kyung Kweon**, Yong-Soon Lee** and Dae-yong Kim***

Everland Zoological Gardens, Yong-In, 449-715,

*Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, Taejeon, and

**College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon, 441-744, Korea

ABSTRACT : The mortalities of the monkeys that have been raised in Everland Zoological Gardens within a designated period (1976-1999) were retrospectively analyzed based on the clinical charts and/or autopsy reports. During that period, a total of 161 monkeys from 8 species were died. Noninfectious and traumatic factors, respiratory and digestive disorders account for the majority of cause of death. 62% of the death was concentrated in the winter season. The mortality of female and male was 53 and 47%, respectively. The mortality of adult monkey (62%) were significantly higher than that of newborn (23%) and juvenile monkeys (15%) due to neoplasia and senile changes.

Key words : monkey, mortality, disease, survey

서 론

현재 국내에서는 에버랜드 동물원을 비롯하여 전국적으로 10여 군데 동물원에서 약 33종, 총 400여 마리의 영장류를 유지하고 있다. 또한 최근에 정부출연 연구기관인 생명공학연구소에서도 단순한 관상용이 아닌 연구용 목적을 위하여 영장류의 사육시설을 확보하였고 rhesus monkey와 common marmoset 등 2품종의 원숭이를 유지하고 있으며 앞으로는 연구시설을 더욱 확대할 계획이다. 이러한 국내 현실에도 불구하고 현재까지 국내에서 사육중인 원숭이의 자연발생 질병들에 대한 보고들은 매우 드문 형편이다. 오랑우탄에서의 *Mycobacterium tuberculosis* 감염에 의한 결핵⁶, 일본 원숭이의 식도 및 위에서 발생한 편평상피

세포암⁵과 역시 일본 원숭이에서 집단 발생한 measles 바이러스 감염증³ 그리고 최근에 대장균에 의한 출혈성 폐렴이 오랑우탄¹에서 각 각 보고된 바 있다. 이외에도 여러 종류의 원숭이들이 원숭이의 폐사에 직·간접적으로 게재됐을 것으로 사료되나 실제로 상당수에 있어서는 죽은 다음 병리학적 및 미생물학적 검사 등이 수반되지 않았기 때문에 정확한 사인이 밝혀지지 않은 예도 상당수 있다.

원숭이가 폐사했을 경우 부검과 병리조직학적 검사나 미생물의 분리동정 등을 통하여 정확한 사인을 규명하는 것은 다른 개체로의 질병의 확산을 막거나 전파 경로를 차단하는 등 적절한 예방조치를 취하는데 있어서 매우 중요하다. 또한 여러 동물원간에 있어서 스스럼없이 질병에 대한 정보를 교환하는 것도 질병의 치료 뿐 아니라 예방적인 측면에서도 매우 중요하다.

본 저자들은 동물원에서 사육 중 폐사된 원숭이의 폐사원인을 여러 가지 각도에서 분석함으로써 그 결과들이 향후 동물원 및 연구시설에서 영장류의 사육

본 연구는 1999년도 과학기술부 정책연구과제 (NT 2050)의 연구비에 의해 수행되었음.

*Corresponding author.

및 임상치료에 도움이 되고자 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1976년부터 1999년까지 경기도 용인소재 에버랜드 동물원에서 사육 중 폐사된 원숭이를 임상기록 및 검안자료를 근거로 폐사원인을 분석하였다. 폐사원인은 한국표준질병사인분류 (KCD)에 있는 19개 항목의 사인분류를 기준으로 하였으며 사육종인 품종별, 월별 성별, 및 나이별로 폐사원인을 각 각 분석하였다. 조사에 포함된 품종으로는 일본원숭이(Japanese monkey; *Macaca fuscata*), 다람쥐원숭이(Common squirrel monkey; *Saimiri sciureus*), 사바나 원숭이(Grass monkey; *Cercopithecus aethiops*), 오랑우탄(Orangutan; *Pongo pygmaeus*), 만도원숭이(Hamadryas baboon; *Papio hamadryas*), 느림보 원숭이(Slow loris; *Nycticebus coucang*), 거미원숭이(Black spider monkey; *Ateles geoffroyi*) 및 흰손길원숭이(White handed gibbon; *Hyllobates lar*) 등 현재까지 에버랜드 동물원에서 사육유지중인 8개 품종 총 161 마리의 폐사체를 그 조사대상으로 하였다.

결 과

품종별 폐사원인 분석

폐사가 가장 많이 발생한 품종으로는 다람쥐원숭이 일본원숭이와 만도원숭이로서 총 사육두수에 비례하여 폐사수 및 폐사율이 높았다. 다람쥐원숭이의 경우에는 교살, 질식, 추락 등과 같은 외인성 원인이 폐사의 가장 중요한 원인으로 전체 폐사의 약 48%를 차지하였고 그 뒤로 호흡기 및 소화기 질환으로 인한 폐사가 각 각 23%와 17%를 차지하였다 일본 원숭이에 경우에도 외인성에 의한 폐사가 28%를 차지함

으로서 폐사의 중요한 원인으로 작용하고 있으나 특이할 점은 다른 품종에서는 거의 발생 예가 없는 종양으로 인한 폐사도 5예에 달했다. 5예 모두 부검 및 병리조직학적 검사를 실시하였으며 식도 혹은 위의 유문부에 발생한 편평상피세포암으로 진단되었다. 하지만 일본원숭이에 있어서의 가장 주된 폐사원인은 호흡기질환인 것으로 확인되었다. 일차적인 원인은 measles 바이러스 감염에 이은 2차 곰팡이 및 다른 바이러스 감염에 의한 전신적인 변화로 인하여 폐사된 것으로 부검 및 병리조직학적 검사 결과 확인되었다.

품종마다 사육두수에서 큰 차이가 있기 때문에 다소 차이는 있으나 품종에 상관없이 폐사원인은 대체로 유사한 경향을 보이고 있다. 품종별 폐사원인은 Table 1에 요약하였다.

월별, 성별 및 연령별 폐사원인 분석

폐사 원인을 월별로 분석한 결과 1월, 2월, 10월과 12월이 각 각 44%, 11%, 7% 그리고 7%로 다른 달에 비해서 상대적으로 높은 폐사율을 보였다. 월별 폐사원인은 Table 2에 요약하였다. 한편 성별로 볼 때는 수컷 (47%)에 비해서 암컷 (53%)에서의 폐사율이 다소 높았다. 암컷에 비해서 수컷의 경우 종양에 의한 폐사율이 높았으며 또한 교상에 이은 패혈증으로 인한 사망이 암컷에 비해서 높게 발생했는데 이는 투쟁 시 교상에 이은 외상으로 판단된다. 수컷에서 교상으로 인한 폐사가 높게 나타난 것은 발정기 수컷간의 투쟁이 주요 원인으로 사료된다.

연령별로 폐사체를 子猿(출생~이유) 育猿(이유~초발정) 및 成猿(초발정 이후)으로 분류하였다. 成猿(62%)이 子猿(23%) 및 育猿(15%)보다 상대적으로 폐사율이 훨씬 높았다. 成猿에 있어서는 子猿과 育猿에서는 관찰되지 않은 종양 및 노년성 원인에 의한 폐사가 전체 폐사 원인의 약 16%를 차지하여 폐사의 중요한 요인으로 작용하고 있음이 확인되었다. 子猿

Table 1. Mortality of the monkeys based on species

Species	No. dead	Tumor	Traumatic	Digestive	Respiratory	Infectious	Others	Aging
<i>Ateles geoffroyi</i>	9(5.59)		1(11.11)	3(33.33)	1(11.11)		2(22.22)	2(22.22)
<i>Nycticebus coucang</i>	2(1.24)			1(50.00)				1(50.00)
<i>Saimiri sciureus</i>	81(50.31)	1(1.23)	39(48.15)	14(17.28)	19(23.46)	4(4.94)	2(2.47)	2(2.47)
<i>Papio hamadryas</i>	11(6.83)		4(36.36)	1(9.09)	1(9.09)	1(9.09)	3(27.27)	1(9.09)
<i>Cercopithecus aethiops</i>	1(0.62)						1(100)	
<i>Pongo pygmaeus</i>	2(1.24)				1(50.00)	1(50.00)		
<i>Macaca fuscata</i>	50(31.06)	5(10.00)	14(28.00)	9(18.00)	15(30.00)		3(6.00)	4(8.00)
<i>Hyllobates lar</i>	5(3.11)		3(60.00)		1(20.00)		1(20.00)	
Total	161	6(3.73)	61(37.89)	28(17.39)	38(23.60)	7(4.35)	11(6.82)	10(6.21)

Table 2. Mortality of the monkeys based on month

Species	No. dead	Tumor	Traumatic	Digestive	Respiratory	Infectious	Others	Agmg
January	70(43.47)	5(7.14)	20(28.57)	14(20.00)	20(28.57)	3(4.28)	4(5.71)	4(5.71)
February	17(10.56)		15(88.23)			1(5.88)	1(5.88)	
March	5(3.10)		1(20.00)	3(60.00)				1(20.00)
April	7(4.35)		3(42.86)	2(28.57)	1(14.28)			1(14.28)
May	4(2.48)		1(25.00)	1(25.00)	1(25.00)	1(25.00)		
June	10(6.21)		3(30.00)	1(10.00)	1(10.00)	2(20.00)	3(30.00)	
July	5(3.10)			1(20.00)	3(60.00)			1(20.00)
August	10(6.21)		6(60.00)	1(10.00)	2(20.00)		1(10.00)	
September	5(3.10)		1(20.00)	2(40.00)	2(20.00)		1(20.00)	
October	12(7.35)	1(8.33)	5(41.67)	2(16.67)	2(16.67)			2(16.67)
November	5(3.10)		2(40.00)		2(40.00)		1(20.00)	
December	11(6.83)		4(36.36)	1(9.09)	5(45.45)			1(9.09)
Total	161	6(3.73)	61(37.89)	28(17.39)	38(23.60)	7(4.35)	11(6.82)	10(6.21)

에 있어서는 상대적으로 외인성 원인에 의한 폐사가 育猿 및 成猿에 비해서 다발했으며 호흡기 감염에 의한 폐사도 33%로 매우 높은 비중을 차지하였다.

고 찰

계절별로 보았을 때 품종에 크게 상관없이 1, 2 및 12월과 같이 동절기에 폐사가 (61%) 집중된 것은 외기 온도 저하로 인한 실내위주의 사육으로 협소한 실내에서의 압사 및 개체간 투쟁사가 다발하고 아울러 난방실시로 인한 실내환기의 부족과 바다 보온재 (톱밥)의 비산으로 인하여 호흡기계 감염이 잦기 때문인 것으로 사료된다. 또한 외부로 방사될 경우에는 추위 노출로 인한 동사 및 활력 및 민첩성이 둔화되어 나무간 이동중 지면 및 수중으로 추락으로 뇌출혈 및 익사로 폐사되는 것으로 사료된다. 성별로는 큰 차이는 없었으나 단지 폐혈증에 의한 사망이 암컷에 비해서 수컷에서 잘 발생했는데 이는 발정기간 수컷간 투쟁에 이은 교상으로 추정된다.

질병에 의한 사인을 분석한 결과 품종, 성별 및 나이에 크게 상관없이 질식, 교살, 추락과 같은 외인성 원인, 호흡기 및 소화기 질환이 전체 폐사 원인의 약 78%를 차지할 정도로 큰 비중을 차지하고 있었다. 하지만 신경계, 내분비 및 조혈장기에 의한 폐사는 단

한 건도 발생되지 않은 것으로 확인되었다.

현재 에버랜드 동물원에서는 원류의 질병예방을 위한 정기적인 혈청검사, 백신, 구충 프로그램을 실시하고 있다. 정기 혈청검사는 1회/년 실시하고 있으며, 검사항목은 후천성면역결핍증(AIDS), 허피스바이러스(HSV-IgG, HSV-IgM), 홍역(Measles-IgG, Measles-IgM), 간염(HBe-Ag, HBe-Ab)등이다. 현재까지의 혈액검사 결과 허피스바이러스와 간염, 홍역에서 각각 1건씩 항체를 보유하고 있는 케이스가 있었으며, 자연 감염되었던 것으로 판단된다. 구충은 2개월마다 1회씩 실시하고 있으며, 약제는 인의용 구충제인 젤콤을 사용한다.

백신은 소아마비, 간염에 대해서 실시하고 있다. 간염 백신은 1차 접종 1개월 후 2차 접종을 실시하고 다시 6개월경과 후 3차접종을 실시하며, 5년마다 보강접종을 실시한다. 소아마비 백신은 경구용 제제로 2개월 간격으로 2회 투여한다. 파상풍 백신의 경우는 정기적으로 접종하지는 않으나 외상이 있는 경우 접종을 고려하고 있으며, 홍역이 유행하는 경우에는 동물원내 사육중인 원류에서도 발병 가능성이 크므로 접종할 것이 권장되고 있다. 기타 사람의 소아에게 접종되는 디프테리아나 백일해는 발병 사례가 보고되지 않아 접종하지 않는다. 결핵은 영장류와 사람간의 가장 고려해야할 인수공통 전염병의 하나로서 중요시되

Table 3. Mortality of the monkeys based on sex

sex	No. dead	Tumor	Traumatic	Digestive	Respiratory	Infectious	Others	Agmg
Male	76(47.20)	4(5.26)	30(39.47)	14(18.42)	16(21.05)	5(6.58)	3(3.95)	4(5.26)
Female	85(52.79)	2(2.35)	31(36.47)	14(16.47)	22(25.88)	2(2.35)	8(9.41)	6(7.06)
Total	161	6(3.73)	61(37.89)	28(17.39)	38(23.60)	7(4.35)	11(6.82)	10(6.21)

Table 4. Mortality of the monkeys based on age

Age	No. dead	Tumor	Traumatic	Digestive	Respiratory	Infectious	Others	Aging
Newborn	37(22.98)		17(45.94)	3(8.11)	12(32.43)	1(2.70)	4(10.81)	
Juvenile	24(14.90)		8(33.33)	7(29.16)	6(25.00)	2(8.33)	1(4.16)	
Adult	100(62.11)	6(6.00)	36(36.00)	18(18.00)	20(20.00)	4(4.00)	6(6.00)	10(10.00)
Total	161	6(3.73)	61(37.89)	28(17.39)	38(23.60)	7(4.35)	11(6.82)	10(6.21)

고 있어 새로 도입된 개체를 대상으로 tuberculin test를 실시하고 있으나 아직 영장류의 결핵 진단을 위한 신뢰할만한 진단방법이 부족하고 결과가 일정하지 않게 나타나 진단에 많은 어려움이 있다. 결핵의 감염 위험성에도 불구하고 BCG접종은 하지 않는데, 그 까닭은 BCG 접종으로 인한 피부염증 등 스트레스가 심하고 백신으로 인한 결핵으로의 이환 가능성도 고려되고 있기 때문이다. 영장류를 대상으로한 백신접종은 백신을 접종 받는 개체에게 뿐만 아니라 사육자 및 관람객의 공중보건학적 차원에서 고려되어야 할 사항이라 판단된다. 간단히 유인원을 사육하는 사육자의 관리 지침을 언급해보면 유인원을 사육하는 사람은 동물, 케이지 혹은 동물로부터 나온 물질들을 다루는 동안 먹거나 마시거나 혹은 흡연을 하지 말아야 하고, 동물이 있는 곳을 출입하는 사람은 최소한의 필수인원으로 한정해야 하며, 동물을 직접 접촉하는 직원은 동물에게 먹이를 줄 때 혹은 사체를 처리할 때 보호복을 반드시 착용해야 한다. 수의사 역시 오염된 바늘이나 칼날 그리고 날카로운 기구로부터 손상받지 않도록 주의해야 한다. 유인원과 접촉한 사람에게서 나타나는 모든 열성 질환은 기록해 두는 것이 유리할 수 있다.

오랑우탄에서 발생한 결핵과 일본원숭이에서 집단적으로 발생한 measles 바이러스 감염의 경우는 두 발생 예 모두 정확한 감염경로는 확인할 수 없었으나 아마도 결핵이나 measles 바이러스에 감염된 관람자로부터 감염됐을 것으로 추정된다. 현재까지는 폐사체 중 사람에게 감염될 수 있는 인수공통의 전염력을 가진 질병으로 인하여 폐사된 예는 단 한 예도 없었다. 하지만 질병에 따라서는 원숭이는 주변에서 사육 중인 다른 동물로부터도 감염 될 수 있으며 또한 역으로 원숭이에서 발생한 질병이 다른 동물에도 전파될 수 있기 때문에 원숭이 뿐 아니라 동물원내에서 동물이 폐사 됐을 경우 가능한 부검 및 정확한 사인 규명이 가능한 반드시 이루어 져야한다. 국내 사육 중인 영장류의 자연발생 질병에 대한 더욱 정확한 'data base'를 구축하기 위해서 각 동물원간에 있어서의 상호교류가 활발히 이루어지는 것이 매우 중요하다고

사료된다. 또한 영장류 관련 전문서적^{2,4,7}이나 홈페이지 (<http://www.primate.wisc.edu/pin>)를 적절하게 활용하는 것도 임상에 큰 도움이 되리라 본다. 마지막으로 본 논문의 결과가 관상용 및 연구용으로 영장류를 사육하는데 있어서 참고나 도움이 되었으면 한다.

결 론

1976년부터 1999년까지 에버랜드 동물원에서 사육 중 폐사한 8개 품종 161마리의 원숭이에 대한 사인을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 계절적으로는 동절기인 12월-2월 사이에 폐사가 다발하였다.
2. 성별로 볼때는 수컷에 (47%) 비해서 암컷 (53%)에서의 폐사율이 다소 높았다.
3. 成猿(62%)이 子猿(23%) 및 育猿(15%)보다 상대적으로 폐사율이 훨씬 높았다. 成猿에 있어서는 子猿과 育猿에서는 관찰되지 않은 종양 및 노년성 원인에 의한 폐사가 전체 폐사원인의 약 16%를 차지하여 폐사의 중요한 요인으로 작용하고 있음이 확인되었다.
4. 폐사와 관련된 가장 흔한 원인으로서는 외인성, 호흡기 및 소화기 이상이었으며 신경계, 순화계 및 내분비계 장애는 단 한 예도 발견되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Bae JS, Kim DY, Park JY, Yoo HS, Shin NS, and Kwon SW. Hemorrhagic pneumonia due to *E. coli* in an Orangutan (*Pongo pygmaeus*). Korean J Vet Clin Med 1999; 16:214-217.
2. Bennet BT, Abee CR and Henrickson R. Nonhuman primates in biomedical research: Diseases. San Diego. Academic Press, 1998: 1-232.
3. Choi YK, Simon MA, Kim DY, Yoon BI, Kwon SW, Lee KW, Seo IB, and Kim DY. Fatal Measles virus infection in Japanese Macaques (*Macaca fuscata*). Vet Pathol 1999; 36:594-600.
4. Fowler ME Zoo and Wildlife Medicine: Current Therapy 3rd ed., Philadelphia. W.B. Saunders Company, 1993: 326-389.

5. Kang BH, Kim DY, Shin NS and Kwon SW. Spontaneous squamous cell carcinoma in the stomach and tongue of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). Korean J Vet Res 1996; 36:161-167.
6. Shin NS, Kwon SW, Han DH, Bai GH, Yoon JH, Cheon DS, Son YS, Ahn KK, Chae CH, and Lee YS. Mycobacterium Tuberculosis Infection in an Orangutan(*Pongo pygmaeus*) J Vet Med Sci 1995; 57(5):951-953.
7. Wallach JD and Boeever WJ. Disease of Exotic Animals: Medical and surgical management. Philadelphia. W.B. Saunders Company, 1983: 3-134.