

제주마에서 음문 형태와 번식률의 상관 관계

강민수 · 박준배 · 손원근 · 고문석¹ · 손우진² · 유재규² · 윤영민 · 이주명 · 강태영[†]
제주대학교 생명자원과학대학

Reproductive Performance in Relation to Vulvar Conformation in Cheju Mares

M. S. Kang, J. B. Park, W. G. Son, M. S. Ko¹, W. J. Son², J. G. Yoo²,
Y. M. Yun, J. M. Lee and T. Y. Kang[†]

College of Applied Life Sciences, Cheju National University

SUMMARY

The objective of the present study was to investigate relationships between Caslick's index and fertility for different age groups of Cheju mares. Ninety-one Cheju mares were used for this study. Caslick's index was measured the effective length and angle of declination of the vulva in the mare. They were mated naturally by stallions from February to October during the years 2002~2005. The classification used in the present study was : Group I - good conception every years, Group II - conception every other year and Group III - Barren. Younger aged group (3~7 years) had a lower Caslick's index (<50) compared with 8~14 aged group and older aged group (> 15 years). In this study, Caslick's index was increasing by increasing age of Cheju horse like Thoroughbred. However, fertility was decreasing by increasing Caslick's index. Hence, there was significant association between the different Caslick's index and fertility. Further research is needed to determine relationship between different Caslick's index and endometritis.

(Key words : Cheju mares, Caslick's index, vulvar conformation, reproduction)

서 론

전 세계적으로 더러브렛 암말의 대한 수태율 및 분만율은 각 국가별로 차이는 조금 있지만, 평균 70~80%로 거의 일정하게 유지되어왔다(Hemberg 등 2004; Bruck 등, 1993; Ricketts와 Young, 1990). 그리고 생산 능가에서 번식 기술이 상당히 향상되었지만 지난 50년간 전체 수태율에는 큰 변화는 거의 없었다. 더러브렛 암말의 수태율은 씨수말 능력, 씨암말의 연령, 씨암말의 자궁 상태와 같은 주요 인자가 중요하게 좌우된다(Bruck 등, 1993; Wood 등, 1987). 특히, 씨암말의 자궁 상태와 관련된 자궁 내막염은 일반적으로 *Streptococcus equi var. zooepidemicus*, *E. coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Staphylococcus* species, *Taylorella equigenitalis* 등과 같은 세균들의 기회 감염에 의해서 발생하며, 암말의 번식 효율을 감소시키는 주요 원인으로 알려져 있다(Albihn 등, 2003; Morrow, 1986). 자궁 내막염에 대한 진단은 이들 세균들의 분리 동정과 임상적 검사는 필수적이며, 확진은 자궁 내막 조직의 생검이다(Wingfield Digby와 Ricketts, 1982;

Ricketts, 1975). 일시적인 자궁 내막염은 암말에서 교배시 정상 결과로 발생하며, 정상 암말에서는 자궁은 음문, 전정, 질, 자궁경, 에스트로젠 등의 물리적, 내분비적 방어 기전에 의해 보호된다.

더러브렛 암말에서 불임 원인 중에 하나인 기질(pneumovagina)은 음문 형태의 변화, 발정기에 지속적인 음문 완화와 같은 요인에 의해서 발생한다(Caslick, 1937). 음문의 형태 변화는 Caslick's index(CI)에 의해서 3가지로 구분된다. CI가 50 이하는 좋은 상태이며, 50에서 150사이는 즉시 수술을 필요치 않는 상태이고, 150 이상은 즉시 수술을 요하는 상태이다. 음문 윗부분을 봉합하는 Caslick 수술은 기질에 의한 불임을 개선시키는 것으로 알려져 있다(Pascoe, 1979). 최근에는 교배 후가 아닌 분만 후 Caslick 수술로 자궁 내막염과 번식률을 향상시킬 수 있다는 연구가 보고된 바가 있다(Hemberg 등, 2005).

제주도는 옛부터 말의 고장이었으나 농경 산업의 쇠퇴로 인해 말의 사육 두수가 감소하다가 근년에 와서 국내의 경마 및 승마의 대중화로 인해 더러브렛종 및 제주 재래종과 관련된

* 본 연구는 농진청 농업특정연구과제(과제번호 20060101033090)의 지원으로 수행되었음.

¹ 농촌진흥청 난지농업연구소(National Institute of Subtropical Agriculture, RDA)

² 경상대학교 수의과대학(College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University)

[†] Correspondence : E-mail : tykang87@cheju.ac.kr

말 산업의 괄목할 만한 성장을 보이고 있다. 제주마는 1985년 천연기념물 제347로 지정된 이래 현재는 제주도 축산진흥원에서 특별히 관리되고 있는 실정이다.

제주마의 개체 식별과 생리학적 연구는 여러 학자들에 의해 진행되었으나, 음문 형태에 관련된 번식 연구는 전무한 실정이다(강과 강, 2006; 정 등, 1991; 정 등, 1990). 이와 같은 배경에서 제주마의 음문 형태를 나타내는 Caslick's index(CI)를 조사하여 기초 자료를 마련하고 체계적이고 과학적인 육성을 향상시키고자 하는 목적으로 제주도에서 사육되고 있는 제주마를 대상으로 음문 형태와 번식에 관한 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

1. Caslick's Index의 측정 방법

본 연구에서는 제주지역에서 제주마를 사육하고 있는 농가로부터 3~25세의 암말 91마리를 조사하였다. 제주마의 음문 형태를 알아보기 위하여 제주마의 번식 계절인 2월에서 10월 사이에 Caslick's index를 측정하였다. Caslick's index는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 음문의 기울어진 각도(angle, A)와 음문 위부분에서부터 좌골(ischium)까지의 거리(effective length, L)를 곱한 값으로 실험실 자체적으로 고안한 각도기와 자를 이용하여 측정하였다.

2. 제주마의 번식을 조사

번식을 조사는 경마에 참여하는 15두를 제외한 나머지 암말 76두를 조사하였다. 교배는 2002년 2월부터 2005년 10월까지

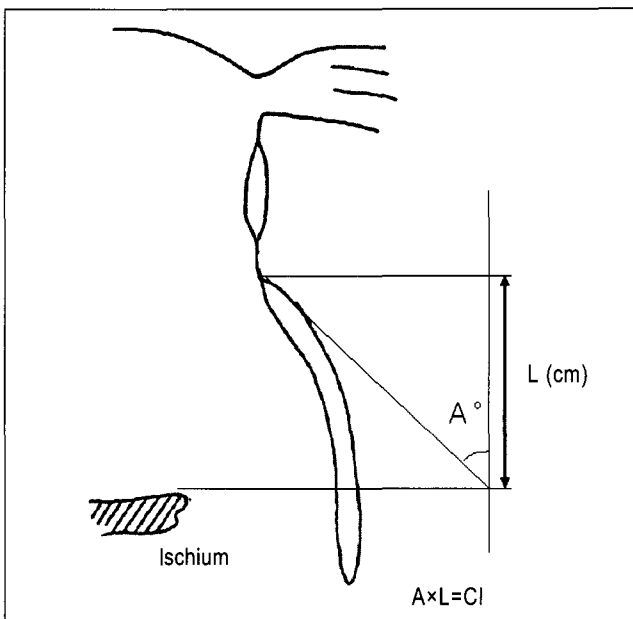


Fig. 1. Calculating Caslick's index.

지 자연 교배를 시켰다. 암말들의 번식률은 다음과 같이 분류하였다. Group 1은 매년 임신된 암말이고, Group 2는 격년으로 임신된 암말이며, Group 3는 2년 이상 공태된 암말로 분류하였다.

3. 통계 분석

통계학적 분석은 Caslick's index, 암말의 연령군, 번식군을 포함한 항목과 그 결과에 대해서 ANOVA를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 제주마의 연령에 따른 Caslick's Index(CI) 분석

암말에서 음문의 정상적 구조는 외부로부터 공기나 미생물의 유입을 차단하여 좁으므로 건강한 번식이 이루어지게 한다. 그러나, 음문의 비정상적인 구조로 인해 기질, 경관염, 자궁 내막염, 및 수태율 저하와 같은 번식 질환을 일으키게 된다. Pascoe(1979)는 외음부의 유효 길이와 외음부의 경사 각도를 곱하여 Caslick's index를 얻어냄으로써 암말의 번식 경향을 예상하게 되었다. Caslick's index가 150 이상인 암말은 50 이하의 암말보다는 기질과 요질과 같은 번식 질환을 가질 빈도수가 높으며 결국 임신율에 영향을 미친다고 보고하였다.

본 연구에서는 제주마의 연령에 따른 Caslick's index의 조사와 번식률의 관련성을 알아보려고 조사하였다. 제주마의 연령과 Caslick's index와 중요한 관계가 있었다. 연령이 어린 3~7세의 암말은 8~14세 암말 군, 15세 이상의 암말 군보다 낮은 Caslick's index가 측정되었다. 3~7세의 암말의 평균 Caslick's index는 45.4이고 8~14세의 암말의 평균 Caslick's index는 72.5이며, 15세 이상의 암말의 평균 Caslick's index는 85.9로 나왔다. Caslick's index와 연령간의 통계학적 유의성은 인정되었으며 ($p < 0.001$), 연령이 증가함에 따라 높은 Caslick's index에 포함되는 말의 숫자가 증가되었음을 알 수 있었다(Table 1). 이는 Hemberg 등(2005)의 보고에서 더러브렛종 암말의 연령이 증가함에 따라 Caslick 수술을 받은 암말이 증가함을 보듯이 암말의

Table 1. Analysis between Caslick's index and age in Cheju mares

Age (years)	No. of mares	Caslick's index (%)		
		< 50	50 < CI* < 150	> 150
3~7	19	13 (68)*	6 (32)**	0 (0)
8~14	29	12 (41)	15 (51)	2 (8)
>15	43	14 (32)	21 (49)	8 (19)***

CI* : Caslick's index

Within columns, values with different superscripts are different, $p < 0.001$.

연령과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다.

Caslick's index에 따른 암말의 연령을 분석한 결과, Caslick's index 50 이하의 암말의 연령은 10.9세이고, 50 이상 150 이하의 암말의 평균 연령은 13세이며, Caslick's index 150 이상인 암말의 평균 연령은 15.1세로 조사되었다(Table 2).

제주마 역시 더러브렛종과 같이 연령이 증가함에 따라 음문 형태 이상의 암말이 점차 증가됨을 알 수 있었다. 이것은 음문 형태 이상의 요인이 연령과 다산과 관련됨을 알 수 있었다.

2. Caslick's Index에 따른 암말의 번식률

제주마의 번식률은 Caslick's index가 증가함에 따라 번식률도 감소하는 것으로 나타났다(Table 3). Caslick's index와 Group I 과 II에서의 통계학적 유의성은 인정되었으나($p < 0.001$), 연속하여 공태를 보인 Group III에서는 유의성이 인정되지 않았다. 매년 수태율이 좋은 Group I에서 Caslick's index가 50 이하인 경우는 73%, 50에서 150사이에서는 80%, 150 이상인 암말에서는 60%로 나타났다. 해걸이를 하면서 수태율을 보인 Group II에서는 Caslick's index가 150 이상인 경우의 암말에서는 다른 수치에서 보다 높게 나타났다. 본 연구에서는 Hemberg 등 (2005)의 결과에서 보는 바와 같이, 더러브렛종에서 음문 형태 이상인 암말에서 자궁 내막염의 빈도 역시 증가하였으며, 수

태율에서도 정상인 암말에서는 85.7%였으나 비정상 구조를 보였던 암말에서는 68.5%로 나타나, 음문 형태 이상이 암말의 번식률을 저하시킨다는 비슷한 경향을 보였다. Caslick's index가 높은 암말은 일반적으로 연령이 많고 다산을 경험한 암말이 많았으며, 또한 음문 형태 이상은 기질과 요질의 원인이고, 이것은 불임과 번식률 저하의 원인으로 보고되었다(Wingfield Digby와 Ricketts, 1982; Ricketts, 1975).

이상의 결과들로 제주마는 더러브렛종과 같이 연령이 증가함에 따라 음문 형태 이상을 의미하는 Caslick's index가 증가함을 알 수 있었다. 다만 더러브렛종보다 제주마의 전반적인 Caslick's index는 낮았다. 이것은 말의 크기와 관련이 있는 것으로 사려되는데, 더러브렛 암말은 상부 교련과 골반 바닥 사이의 유효 길이가 평균 6~7cm인 반면 제주마는 평균 3~4 cm로 짧아서 경사 각도와 곱하여 Caslick's index가 낮게 나오게 되었다. 이로써 제주마는 낮은 Caslick's index로 인해 더러브렛종보다는 번식 질환의 기회가 다소 적을 것으로 생각된다.

앞으로 체계적이고 과학적인 제주마 번식 및 육성을 위하여 제주마에서 Caslick's index에 따른 자궁 내막염과의 관계 연구가 수행되어야 할 것이다.

적 요

본 연구에서는 제주마의 연령에 따라 Caslick's index와 번식률의 관계를 조사하고자 수행하였다. 제주마의 연령이 증가할수록 Caslick's index 역시 증가됨을 알 수 있었다. 연령이 어린 암말(3~7세)에서는 평균 Caslick index가 45.4, 8~14세에서는 72.5, 15세 이상은 72.5로 나타났다. Caslick's index에 따른 암말의 평균 연령은 Caslick's index 50 이하에서는 10.9세이고, 50 이상 150 이하에서는 13세, 150 이상에서는 15.1세로 나타났다. 제주마의 번식률과 Caslick's index와의 관계에서도 Caslick's index가 증가함에 따라 번식률은 감소하는 것으로 나타났다.

참고문헌

Albihn A, Baverud V and Magnusson U. 2003. Uterine microbiology and antimicrobial susceptibility in isolated bacteria from mares with fertility problems. *Acta. Vet. Scand.*, 44:121-129.
 Bruck I, Anderson GA and Hyland JH. 1993. Reproductive performance of Thoroughbred mares on six commercial stud farms. *Aust. Vet. J.*, 70:299-303.
 Caslick EA. 1937. The vulva and the vulvo-vaginal orifice and its relation to genital health of the Thoroughbred mare. *Cornell Vet.* 27:178-187.
 Hemberg E, Lundeheim N and Einarsson S. 2004. Reproductive performance of Thoroughbred mares in Sweden. *Re-*

Table 2. Analysis of average age of Cheju mares according to Caslick's index

Caslick's index	No. of mares	Average age (years)
< 50	39	10.9
50 < CI* < 150	31	13
> 150	21	15.1

CI* : Caslick's index.

Table 3. Reproductive performance of Cheju mares according to Caslick's index

Caslick's index	No. of mares	Reproductive performance (%)		
		Group I	Group II	Group III
< 50	26	19 (73)	3 (11.5)	4 (15.2)
50 < CI* < 150	40	32 (80)	5 (12.5)	3 (7.5)
> 150	10	6 (60)*	3 (30)**	1 (10)

CI* : Caslick's index.

Group I, good conception every years; Group II, conception every other year; Group III, Barren.

Within columns, values with different superscripts are different, $p < 0.001$.

- prod. Domest. Anim., 39:81-85.
- Hemberg E, Lundeheim N and Einarsson S. 2005. Retrospective study on vulvar conformation in relation to endometrial cytology and fertility in thoroughbred mares. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.*, 52:474-477.
- Morrow DA. 1986. *Current Therapy in Theriogenology*. 1st ed., Saunders, Philadelphia, pp. 718-722.
- Pascoe RP. 1979. Observations on the length and angle of declination of the vulva and its relation to fertility in the mare. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 27:299-305.
- Ricketts SW and Young A. 1990. Thoroughbred mare fertility. *Vet. Rec.*, 126:68.
- Ricketts SW. 1975. Endometrial biopsy as a guide to diagnosis and endometrial pathology in the mare. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 23:341-345.
- Wingfield Digby NJ and Ricketts SW. 1982. Results of concurrent bacteriological and cytological examinations of the endometrium of mares in routine stud farm practice 1978-1981. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 32:181-185.
- Woods GL, Baker CB, Baldwin JL, Ball BA, Bilinski J, Cooper WL, Ley WB, Mark EC and Erl HN. 1987. Early pregnancy loss in broodmares. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 35:455-459.
- 강태영, 강민수. 2006. Computer-Assisted Sperm Analysis(CASA)를 이용한 제주마 정액의 운동성 평가. *한국수정란이식학회지*, 21:69-75.
- 정의룡, 한상기, 신유철, 양교석. 1990. 제주재래마의 혈청, 혈구단백질 및 효소의 생화학적 유전형질에 관한 연구 1. 혈청단백질의 유전적 다형현상. *한국축산학회지*, 32:298-308.
- 정창조, 양영훈, 김중계, 강민수. 1991. 제주재래마 혈통정립 및 혈통등록을 위한 조사연구 1. 제주마의 지역별, 성별, 연령별, 체형 측정치. *한국축산학회지*, 33:418-422.

(접수일: 2007. 6. 18 / 채택일: 2007. 6. 24)