

젖소의 파행증이 번식효율에 미치는 영향

남치주 · 연성찬 · 장광호* · 김영찬** · 조명래*** · 서강문**** · 정종태*****
서울대학교 수의과대학, *경북대학교 수의과대학
서울우유진료소, *갈촌동물병원
****강원대학교 축산대학, *****제주대학교 농과대학

The Association Between Lameness and Fertility in Dairy Cattle

Tchi-chou Nam, Seong-chan Yeon, Kwang-ho Jang*, Young-chan Kim**,
Myoung-rae Cho***, Kang-moon Seo**** and Jong-tae Cheng*****
College of Veterinary Medicine, Seoul National University
**College of Veterinary Medicine, Kyoungbuk National University*
***Seoul Dairy Clinic*
****Kal Chon Animal Clinic*
*****College of Animal Husbandry, Kangwon National University,*
******College of Agriculture, Cheju National University*

ABSTRACT : One hundred forty cows that have claw disorder have been used to study the association between lameness and reproductive disorders. Weak estrus owing to ovarian hypoplasia (41.4%) followed by follicular cyst (39.3%) was more frequent than any other disorders. Two hundred ninety-four cows have been used to study the association between lameness and calving to first service and calving to conception intervals depending on lactations, claw disease and floor conditions. And a comparison of number of services per conception between cows with lameness and cows free from lameness was carried out. The calving to first service intervals were significantly increased from average 78 to 102.5 days and calving to conception intervals were significantly increased from 109.6 to 150.6 days in cows with lameness. The calving to first service and calving to conception intervals were not significant different between lactations in cows with lameness. In comparison of calving to first service and calving to conception intervals in cows with lameness depending on claw disease and floor conditions, there was no significant difference. The average number of services per conception was increased from 1.73 to 2.57 in cows with lameness. Service numbers were more frequent during second lactation (3.0 services) but there was no significant difference between lactations in cows with lameness. Therefore, it is likely that the management of lameness is important factor on proper health control of cows and the cows with lameness show decreased fertility.

Key words : Lameness, fertility, claw disorder, conception, lactation

서 론

젖소에 있어서 파행증의 발생은 수의사에 의하여 잘 관리되는 낙농 선진국에서도 평균적으로 14~17%의 연간 발생률을 보이고 있다^{3,17}. 유방염, 번식장애만이 낙농산업에서 파행증 보다 발생률이 높으며 낙농가에게 막대한 경제적 손실을 주고 있고 젖소를 도

태시키지는 주요원인 중의 하나이다^{1,15}. 또한 동물복지 분야에서 커다란 논란을 일으키는 문제점 중의 하나이다¹⁴.

소에서 파행증은 여러 가지 원인에 의하여 발생하지만 앞, 뒷다리 발굽의 이상변형과 각종 발굽질병 그리고 못 등의 날카로운 물질에 의한 찰상 등이 파행증을 일으키는 가장 큰 요인으로 알려져 있다^{12,14}. 이러한 발굽의 이상변형과 여러 질환으로 소는 정상적으로 체중을 지탱하여 서 있을 수 없게 되고 이차적인 여러 신체장애를 유발하게 된다. 또한 분만 후 초

이 논문은 1998년도 농림기술개발사업 연구비에 의해 수행되었음(196021-3)

기에 농후사료를 많이 급여한 젖소군은 조사료를 급여한 군에 비하여 laminitis와 sole ulcer의 발병률이 상대적으로 높은 것으로 나타났다⁶. 이와 같은 파행증을 줄이는 방법으로는 cubicle의 모양을 바꾸어 젖소에게 좀더 편안한 공간을 제공하고, 충분히 누워있는 시간을 제공함으로써 파행증의 발생을 감소시킬 수 있다고 하였다^{14,16}. 또한 파행증에 대한 목부의 지식 및 훈련정도는 파행증의 발생과 매우 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다⁹.

젖소에서 파행증을 관찰한 여러 조사 결과는 파행증의 발생이 분만 후부터 3개월에 이르는 시점에 많이 발생한다는 점을 나타내주고 있다^{11,13}. 이러한 파행증으로 인하여 분만에서부터 첫번째 수정에 이르는 일수와 분만에서 임신에 이르는 일수는 파행이 없는 젖소들과 비교하여 증가하였고 파행증을 일으키는 발굽 질병은 분만 후 36에서 70일 사이에 가장 많이 발생하는 것으로 알려졌다⁷. 출산경력 및 비유기의 증가는 발굽질병의 정도를 악화시킬 수 있으며⁴ 이로 인한 공태기의 증가는 낙농산업에 있어서 커다란 경제적인 손실이며 이를 줄이려는 여러가지 노력이 행하여지고 있다⁵.

이와 같이 젖소에서 파행증은 낙농산업에 막대한 경제적 손실을 일으키고 있으나 우리 나라에서는 파행증으로 인한 번식장애나 번식능력에 대한 어떠한 연구도 진행되지 않았다. 본 연구를 통하여 우리나라에서 파행증과 번식능력 및 번식장애와의 연관성을 밝힘으로써 보다 높은 낙농 생산성 향상에 기여하리라 사료된다.

재료 및 방법

조사지역

경기도 지역(수원, 여주, 이천, 용인, 파주, 금촌)의 목장을 조사지역으로 선정하였다.

조사방법

파행증의 발생에 따른 번식 장애를 조사하기 위하여 총 242마리의 젖소에 대하여 미약발정, 난포낭종, 황체낭종, 저수태우, 난산의 유무 등의 발생률을 발굽질병의 유무에 따라서 발생률을 비교함으로써 파행증이 번식질환의 발생에 얼마만큼의 영향이 있는지를 알아보았다.

젖소의 파행증이 번식능력에 미치는 영향을 조사하기 위해 총 294 마리의 젖소에 대하여 1) 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 일수 2) 분만에서 임신까지의

일수(공태기간) 3) 임신수정횟수 4) 유산유무에 대하여 조사하였다. 파행우에서 과장제, 지간 피부염, 우상피부염, 관절염, 제저부란 등의 발굽질병과 흙, 톱밥, 시멘트로 이루어져 있는 축사의 바닥환경에 따라서 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 일수와 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사하였고 각각의 산차별로 파행증의 유무에 따라서 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 일수와 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사하였다. 임신에 이르는 수정횟수를 파행증의 유무에 따라서 비교하였고 특히 파행우에서 각 산차에 따르는 수정 횟수를 비교하였다.

통계처리

파행우와 비파행우 사이에 번식장애의 발생률을 비교하고 우사바닥과 파행증 발생과의 상관관계를 알아보기 위하여 *chi-square test*(SPSS® 9.0)를 실시하였다. 또한 파행우와 비파행우 사이에 각 산차별 1) 분만 후 처음 수정일수 2) 분만에서 임신까지의 일수 3) 임신에 이르는 수정 횟수와 파행우에서 발굽질병별, 사육환경별에 따르는 1) 분만 후 처음 수정일수 2) 분만에서 임신까지의 일 수를 비교하고자 *general linear model(GLM) univariate*를 이용하여 분석하였다. 파행우에서 각 산차별 수정횟수를 비교하기 위하여 *one-way analysis of variance*를 이용하였다. 파행증 유무에 따르는 유산 횟수의 비교를 위하여 *t-test*를 실시하였다.

결 과

파행증의 유무에 따른 번식 장애

파행증을 보이는 젖소 140두에 대하여 번식질환의 발생을 조사하였던 바 난소위축으로 인한 미약발정을 보이는 젖소(41.4%)와 난포낭종을 보이는 젖소(39.3%) 그리고 저수태우(8.6%)의 비율이 높았다. 파행증이 없는 젖소 102두에서는 난포낭종의 비율(50%)이 미약발정의 비율(23.5%)이나 황체낭종(19.6%)의 비율보다 높았다. 각각의 번식장애 발생비율에서는 유의성이 있었으나($P < 0.001$) 파행증 유무에 따른 번식질환의 발생에 있어서는 유의성을 나타내지 않았다($P = 0.880$) (Fig 1).

파행증의 발생에 따른 번식능력의 비교

파행증을 보이는 젖소 147두와 비파행우의 147두에서 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 일수와 분만에서 임신에 이르는 일수를 조사한 바 분만 후 첫번째

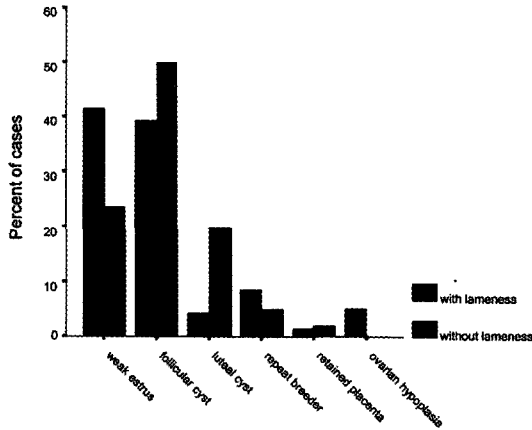


Fig 1. Percent of reproductive disorders in cows with or without lameness.

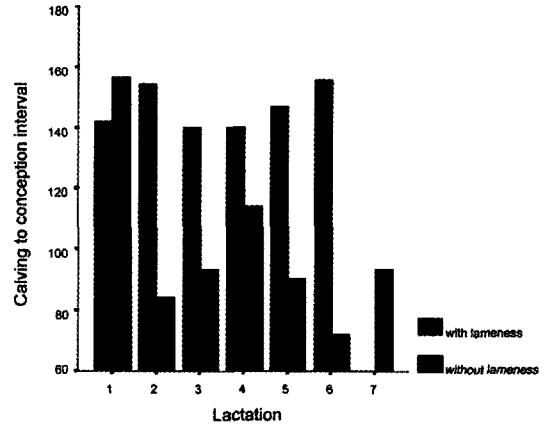


Fig 3. Median calving to conception intervals of cows with or without lameness.

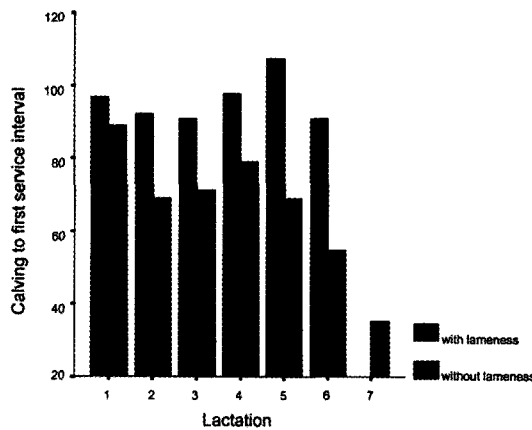


Fig 2. Median calving to first service intervals of cows with or without lameness.

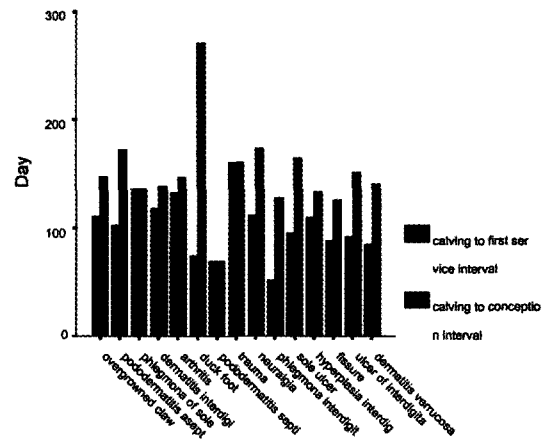


Fig 4. Median calving to first service and calving to conception intervals of cows depending on hoof diseases.

수정까지 걸리는 평균 102.5일은 비파행우의 78일에 비하여 길었으며($P<0.001$), 분만에서 임신에 이르는 일수는 파행우에서 평균 150.6일로 비파행우의 109.6일에 비하여 유의성 있게 길었다($P<0.001$).

파행증이 보이는 젖소에 대하여 산차 별로 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수를 조사한 바 5산과 1산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았고($P=0.458$)(Fig 2), 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)에서는 6산과 2산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았다($P=0.453$)(Fig 3).

발굽질병을 감별 진단한 젖소 95두에 대하여 발굽질병에 따른 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사하였으나 발

굽질병에 따라서는 두 기간에서 유의성을 나타내지 않았으며($P=0.503$)(Fig 4), 발굽질병의 발생은 과장제(24%), 우상피부염(25%), 지간 피부염(16.8%) 등의 발생 양상을 보였다.

파행증이 있는 젖소에 대하여 흙, 톱밥, 콘크리트 우사 바닥에 따른 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사한 바 사육 환경에 따라서 유의성을 나타내지는 않았다($P=0.122$)(Fig 5).

임신수정횟수는 파행증을 보이는 젖소에서 평균 2.57회로 파행증이 없는 젖소의 1.73회에 비하여 유의성 있게 높았다($P<0.001$)(Fig 6). 파행우에서 각 산차별 임신에 이르는 수정 횟수는 2산때 3.0회로 가장

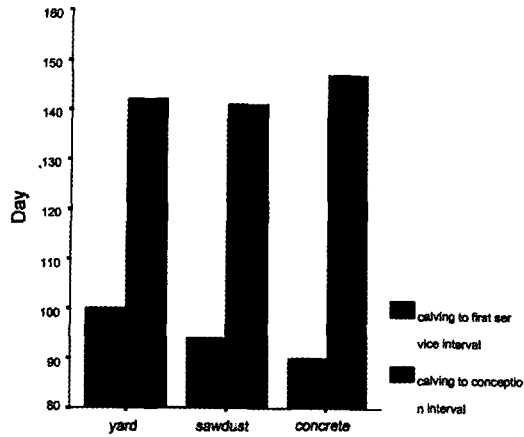


Fig 5. Median calving to first service and calving to conception intervals of cows depending on floor conditions.

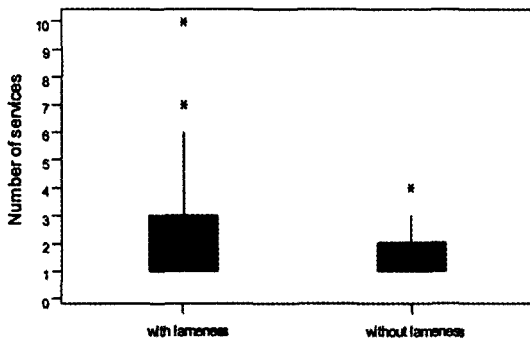


Fig 6. Service numbers per conception of cows with or without lameness.

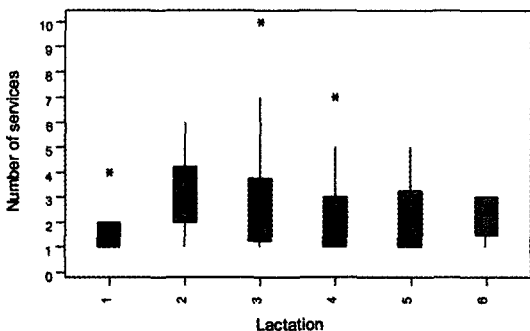


Fig 7. Service numbers per conception of cows with lameness depending on lactations.

높았으나 각 산차별 유의성은 없었다($P=0.139$)(Fig 7). 파행증 유무에 따르는 유산 횟수에서는 유의성을 나

타내지 않았다($P=0.840$).

고 찰

본 연구의 파행증 유무에 따른 번식장에 조사에서 파행증을 보이는 젖소는 난소위축으로 인한 미약발정을 보이는 젖소와 난포낭종을 보이는 젖소 그리고 저수태우의 비율이 높았으나 파행증이 없는 젖소에서는 난포낭종의 비율이 미약발정의 비율이나 황체낭종의 비율보다 높아 일관성을 나타내지는 않았다. 번식질환 사이에는 그 발생 비율에 있어서 유의성이 있었으나 파행증 유무에 따른 번식질환의 발생에 있어서는 유의성을 나타내지 않아 파행증이 특정한 번식질환의 발생에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

이전의 연구들은 번식능력과 태반정체, 난산 그리고 자궁내막염과의 연관성을 나타내었으나 파행과 번식능력에 관한 연구는 극소수에 불과하다. Cobo-Abreu 등²은 발굽질병과 분만에서 임신기간 사이에는 서로 관련이 없는 것 같다고 하였으나 본 연구에서 분만에서 처음 수정일수와 분만에서 임신까지의 일수는 비 파행우에 비하여 유의성 있게 증가된 양상을 보였다. 이는 Lucey 등⁷의 연구 결과와 일치하는 것으로 이들은 연구결과에서 최고치는 각각 정상우에 비하여 17일과 30일 정도의 증가를 보였고 이같은 증가는 분만 36일과 70일 경과 시점에서 제저와 백선에 발굽질병이 발생한 젖소에서 더 뚜렷하다고 하였다. 본 연구에서도 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 평균 102.5일은 비파행우의 78일에 비하여 유의적으로 길었으며, 분만에서 임신에 이르는 일수는 파행우에서 평균 150.6일로 비파행우의 109.6일에 비하여 유의성 있게 길어 발굽질병이 번식능력에 영향을 미치고 있음을 나타내었다.

파행증이 보이는 젖소에 대하여 산차 별로 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수를 조사한 바 5산과 1산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았고, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)에서는 6산과 2산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았다. 이로서 각 산차에 따르는 번식능력에 있어서는 커다란 차이가 없음을 알 수 있었다. 그러나 이전의 연구결과에서는 1산에서 발굽질병의 발생이 가장 빈번하고 심하게 발생하며 누워있는 시간이 가장 적은 것으로 나타났고^{12,16}. 또한 Lucey 등⁷은 파행의 발생 시점이 아주 중요하며 분만 후 36~70일 사이에 발생한 경우 일반적으로 첫 번째 수정 시점인 이 기간에 발생한 발병은 분만 후 첫 번

째 수정기간과 분만 후 임신기간 사이의 기간에 결정적인 영향을 미친다고 보고하였다. 향후 연구에서는 파행증의 발생 시점과 번식능력과의 상관관계에 대한 심도 있는 연구가 필요하다고 사료된다. 일반적으로 발정을 늦게 알아채는 것이 다른 어느 질병보다 번식 능력에 미치는 효율을 감퇴시키는 주요한 요인이지만 Lucey 등⁷은 제저와 백선 질병을 지니고 있는 파행우는 36일과 70일 사이에서 이 질병들이 발병한다면 다른 정상적인 젖소에 비하여 평균 30일 정도 더 분만 후 첫 번째 수정기간과 분만 후 임신기간 사이의 기간이 증가하는데 결정적인 영향을 미친다고 하였고 이같은 증가는 나이가 먹어감에 따라 증가되는 번식 능력의 감퇴 때문만은 아닌 것 같다고 하였다. 그러므로 발정기의 검출을 아주 잘하고 있는 목장이라면 이상적인 관리를 위하여 파행증의 관리에 유념할 필요가 있고 파행증은 중요한 제한 인자가 될 수 있음을 밝혔다. 발굽질병의 발생은 과장제, 우상피부염, 지간 피부염의 발생 양상의 순서로 많아 우리나라에서는 과장제의 발생이 특히 많음을 나타내었다. 이는 아마도 콘크리트 위에 톱밥을 깔아서 만든 우사 때문인 것으로 사료된다. 본 연구에서는 파행증을 보이는 젖소 95두에 대하여 조사한 바 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)에서 발굽질병에 따라서는 두 기간에서 유의성을 나타내지는 않았다.

파행증을 보이는 젖소에 대하여 흙, 톱밥, 콘크리트 우사 바닥에 따른 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사한 바 사육환경에 따라서는 유의성을 나타내지는 않아 사육환경이 번식능력에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 사육환경 중에 톱밥 우사의 비율(49%)이 다른 환경에 비하여 높으나 발굽질병 발생과의 유의적인 상관관계는 없는 것으로 나타났다.

임신수정횟수는 파행증을 보이는 젖소에서 평균 2.57회로 파행증이 없는 젖소의 1.73회에 비하여 유의성 있게 높았으며 파행우에서 산차에 따른 수정횟수의 비교에서 2산에서 평균 3회로 다른 산차에 비하여 높았다. 산차수에 따르는 임신 능력은 중요한 것으로 사료되나 Matsoukas와 Fairchild⁸는 별다른 연관성이 없다고 하였다. 그러나 Marrow 등¹⁰은 첫번째 비유기에 임신률이 낮고 이같이 낮은 이유는 silent발정으로 인하여 검출률이 낮기 때문인 것 같다고 하였고 발정의 발견이 늦기 때문에 이같은 결과에 이른 것으로 사료되나 본 연구에서는 1산에서 임신에 이르는 수정 횟수는 1.8회로 다른 산차에 비하여 낮아 이전

의 연구결과와는 다른 결과를 나타내었다. Lucey 등⁷은 파행증의 임상증상이 발현되기 전 63일 동안에는 아주 낮은 임신률을 나타내었다고 하였고 반대로 heel erosion과 임신률 사이의 관계에서는 수정을 언제 했는가에는 별로 관계가 없으며 이같은 질환을 가지고 있는 젖소는 가장 낮은 임신률을 나타내었다고 하여 발굽질병의 발생시기와 특정한 발굽질병의 발생은 임신률에 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

본 연구를 통하여 파행증의 올바른 관리에 젖소의 이상적인 관리에 있어서 아주 중요하며 파행증 젖소는 번식능력의 감퇴를 나타내고 있다고 사료된다.

결론

파행증을 보이는 젖소 140두에 대하여 번식질환의 발생을 조사하였던 바 난소위축으로 인한 미약발정을 보이는 젖소(41.4%)와 난포낭종을 보이는 젖소(39.3%) 그리고 저수태우(8.6%)의 비율이 높았다.

파행증을 보이는 젖소 147두와 비파행우의 147두에서 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 일수와 분만에서 임신에 이르는 일수를 조사한 바 분만 후 첫번째 수정까지 걸리는 평균 102.5일은 비파행우의 78일에 비하여 길었으며, 분만에서 임신에 이르는 일수는 파행우에서 평균 150.6일로 비파행우의 109.6일에 비하여 유의성 있게 길었다.

파행증이 보이는 젖소에 대하여 산차 별로 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수를 조사한 바 5산과 1산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았다, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)에서는 6산과 2산에서 다른 산차에 비하여 길었으나 유의성을 나타내지는 않았다.

발굽질병을 감별 진단한 젖소 95두에 대하여 발굽질병에 따른 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사하였으나 발굽질병에 따라서는 두 기간에서 유의성을 나타내지 않았으며 발굽질병의 발생은 과장제(24%), 우상피부염(25%), 지간 피부염(16.8%) 등의 발생 양상을 보였다.

파행증이 있는 젖소에 대하여 흙, 톱밥, 콘크리트 우사 바닥에 따른 분만 후 처음수정까지 걸리는 일수, 분만에서 임신까지의 일수(공태기간)를 조사한 바 사육환경에 따라서 유의성을 나타내지는 않았다.

임신수정횟수는 파행증을 보이는 젖소에서 평균 2.57회로 파행증이 없는 젖소의 1.73회에 비하여 유의성 있게 높았다. 파행우에서 각 산차별 임신에 이르는 수정 횟수는 2산때 3.0회로 가장 높았으나 각

산차별 유의성은 없었다. 과행증 유무에 따르는 유산 횟수에서는 유의성을 나타내지 않았다.

이상의 결과를 통하여 과행증의 올바른 관리는 젖소의 이상적인 관리에 있어서 아주 중요하며 과행증 젖소는 번식능력의 감퇴를 나타내고 있다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Baggott DG, Russell AM. Lameness in cattle. *Br Vet J* 1981; 137: 113-132.
2. Cobo-Abreu R, Martin SW, Willoughby RA, Stone JB. The association between disease, production and culling in a university dairy herd. *Can Vet J* 1979; 20: 191-195.
3. Collic DW, Ward WR, Dobson H. Association between types of lameness and fertility. *Vet Rec* 1989; 125: 103-106.
4. Enevoldsen C, Gron YT, Thysen I. Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: Associations with season, cow characteristics, disease, and production. *J Dairy Sci* 1991; 74: 1299-1309.
5. Esslemont RJ, Peeler EJ. The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health. *Br Vet J* 1993; 149: 537-547.
6. Livesey CT, Fleming FL. Nutritional influences on laminitis, sole ulcer and bruised sole in Friesian cows. *Vet Rec* 1984; 114: 510-512.
7. Lucey S, Rowland GJ, Russell AM. The association between lameness and fertility in dairy cows. *Vet Rec* 1986; 118: 628-631.
8. Matsoukas J, Fairchild TP. Effects of various factors on reproductive efficiency. *J Dairy Sci* 1974; 58(4): 540-544.
9. Mill JM, Ward WR. Lameness in dairy cows and farmers' knowledge, training and awareness. *Vet Rec* 1994; 134: 162-164.
10. Morrow DA, Roberts SJ, McEntee K, Gray HG. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc* 1966; 149: 1596-1609.
11. Rowlands GJ, Russell AM, Williams LA. Effects of stage of lactation, month, age, origin and heart girth on lameness in dairy cattle. *Vet Rec* 1985; 117: 576-580.
12. Russell AM, Rowlands GJ, Shaw SR, Weaver AD. *Vet Rec* 1982; 111: 155-160.
13. Scott GB. Lameness and pregnancy in Friesian dairy cows. *Br Vet J* 1988; 144: 273-281.
14. Scott PR. Lameness in dairy cattle. *Br Vet J* 1996; 152: 11-12.
15. Seeger H, Beaudreau F, Fourichon C, Bareille N. *Preventive Veterinary Medicine* 1998; 36: 257-271.
16. Singh SS, Ward WR, Lautenbach K, Hughes JW, Murray RD. *Vet Rec* 1993; 133: 469-474.
17. Wells SJ, Ternt AM, Marsh WE, Robinson RA. Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample Minnesota and Wisconsin herds. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 146: 78-82.