

소의 발굽질병

장 경 진

건국대학교 축산대학 수의학과 교수

고비유(高泌乳)를 목표로 집단사육을 하게 됨과 아울러 제과행(蹄跛行)은 날로 증가하면서 중요한 문제로 되었으며, 낙농업계에서 부제병은 번식장애, 유방염다음으로 중요한 질병으로 되었는데, 반추동물에서 네다리에 통증이 있게되면 몸을 지탱할 수 없게되어 결국 조기에 도살하지 않으면 안되는 등 그 경제적 손실은 생각외로 막대함을 알아야 한다.

제과행은 발생기전이 각양각색이나 그 중에서도 지세의 결합, 영양의 과잉, 부적절한 콘크리트상(床)에 의한 환경 스트레스, 분노에 의한 미란, 운동장 및 우사내의 세균의 번식등을 들 수 있다.

이상과 같이 이 질병은 경제적, 정신적, 육체적 타격이 매우 커서 낙농가와 함께 우리 임상수의사들에게도 두통꺼리인 질병의 하나로 보고 있어 이질병에 대하여 상세히 기술코져 한다.

◎ 사람의 신과 발굽

사람의 신이나 소의 발굽은 다 같이 보호작용을 한다는 점에서 동일하다고 볼 수 있다. 다만 사람의 신은 보호하고 있는 생활조직이 독립하여 존재한다는 것이며, 소의 발굽은 생활조직 지각부와 매우 긴밀한

관계를 갖고 있다. 즉 사람의 손톱이 생활조직으로부터 만들어지는 것과 같다.

건강한 지각부는 건강하고 튼튼한 발굽을 만들어내며 건강치 못한 지각부는 질이 나쁜 발굽을 만들고 변형되어 쓸모없이 되고 만다.

◎ 생체역학(生體力學)

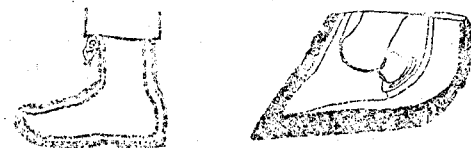
한쪽 다리에는 2개의 발굽이 있고 2개의 발굽에 체중이 분배되어 있는데 발굽이 바깥쪽으로 기울어질 때 또는 안쪽으로 기울어질때에는 생체력학적인 면을 본다면 뒷다리는 구상관절에 의해서 골반과 결합되어 있다. 뒷다리가 똑바로 서졌을때 소의 체중(G)는 두 뒷다리에 균등하게 분배되며, 또한 발굽의 높이도 고루 안정되어 있다면 4개의 발굽에는 다음과 같이 체중이 분배된다. 즉 소의 체중을 460kg로 가정하였을 때 앞다리에 260kg, 뒷다리는 200kg이고 뒷다리에 200kg을 균등하게 분배되어 한쪽 뒷다리당 100kg, 그리고 한쪽 발굽당 50kg의 체중을 부담하고 있다.

좌 외	좌 내	우 내	우 외
50kg	50kg	50kg	50kg

여기서는 좌우의 고관절사이 폭과 골반폭이 뒷다리에 미치는 체중을 나타내기 위해서 실제적인 숫자를 택하였다.

항상 일어날 수 있는 가능성이란 측방으로 약간 몸을 움직였을 때 옆으로 기우는 상황이 일어나게 된다.

두 뒷다리에 미치는 체중의 배분을 식으로 보면



$$\text{좌후지의 하중 } G \times \frac{b}{a+b}$$

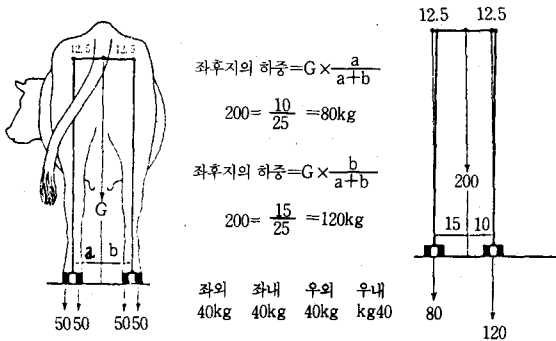
$$\text{우후지의 하중 } G \times \frac{a}{a+b}$$

그림과 같이 재배분해서 풀어 보면

$$\text{좌후지의 하중} = 200 \times 10 / 25 = 80\text{kg}$$

$$\text{우후지의 하중} = 200 \times 15 / 25 = 120\text{kg}$$

당연히 예기했던대로 소에 몸이 옆으로 기울면 뒷 다리에는 엄청난 많은 중량이 미치게됨은 놀라운 일이다.



만일 두뒷다리에서 4개의 발굽에 분배되는 하중은 다음과 같이 재 분배된다.

좌 외	좌 내	우 내	우 외
40kg	40kg	60kg	60kg

또한 한다리에 붙어있는 2개의 발굽에서 소의 몸이 옆으로 기울면 발굽에 미치는 몸의 하중은

좌 외	좌 내	우 내	우 외
0kg	80kg	0kg	120kg

그러나 발굽과 다리의 결합은 경고하고 탄력성이 있기 때문에 실제로는 그 중간정도가 될 것이다. 즉 한다리에 2개의 발굽간에 새로운 하중의 분배는 50%~50%와 0%~100%의 사이, 예를들면 40%~60%로 될 것이다.

요컨대 소의 몸이 기운쪽의 발굽에 새로운 하중의 3/5를 살리게 되고 대측의 발굽에는 2/5가 하중된다 는 것이다.

이와 같은 단순계산 결과 각각의 발굽의 하중은 다음과 같다.

좌 외	좌 내	우 내	우 외
$2/5 \times 80$	$3/5 \times 80$	$2/5 \times 120$	$3/5 \times 120$
32kg	48kg	48kg	72kg

똑같은 모양으로 소가 왼쪽으로 몸이 기울어졌을때

좌 외	좌 내	우 내	우 외
72kg	48kg	48kg	32kg

즉 몸의 계속적인 좌우로의 움직임에 따라 뒷다리의 외제(바깥발굽)가 부담하는 중량은 크게 변화된다고 본다. 이에 비해서 내제(안쪽발굽)로의 하중은 대개 균일하다.

결과적으로 한 발굽에 체중이 몰릴때는 좌외제에 80kg, 우외제에 120kg의 체중을 부담하게 된다. 때문에 외제는 내제보다 심한 "스트레스"를 받아 지각부는 자극을 받아 지각부는 자극을 받아 피로한 상태에 빠지게 된다.

◎ 제저(蹄底)의 두께

- 발굽의 보호기능은 제저의 두께에 달려 있다.
- 제침부(蹄尖部)는 약 7mm, 중앙부는 약 5mm, 제구부(蹄球部)의 제저부분(蹄底部分)의 두께는 약 7mm이다.
- 정상발굽의 각질성장은 1개월에 5~6mm이며 1년에 6cm정도 성장한다.
- 자기재생력이 있는 각질층은 기계적, 화학적 영향을 충분히 견디며, 온도의 변화에도 충분한 보호역할을 한다.

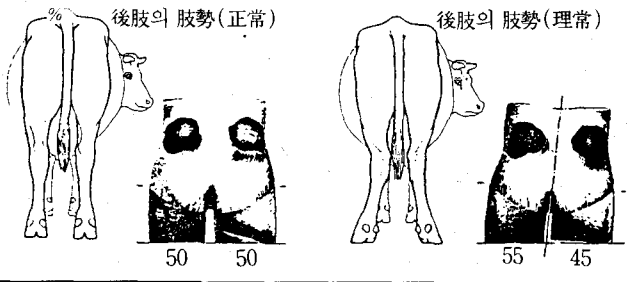
◎ 후지(後肢)의 지세(肢勢)

정상에서 양후지는 평행이다. 그러나 후지의 제蹠(제)에 스트레스가 가해지면 2~3년 경과하는 사이에 큰 영향을 미친다.

후지외제에 무거운 중량부담과 지각부의 좌상은 파민 또는 동통을 일으킨다. 이와같이 되면 내제에 중량부담을 늘리고 외제의 부담을 줄이려는 X상지세를 취하게 된다.

후천적으로 후지에 생긴 X상지세의 소는 민감하게

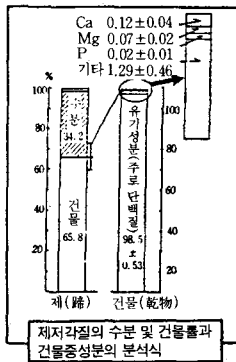
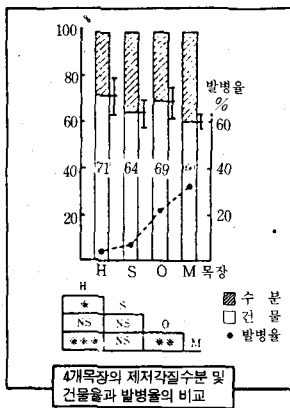
後肢의 肢勢



되는 바 후지의외제의 과도한 부증이 된다는 것을 잘 모르고 있게 된다.

올바른 사제로 체중의 분포를 개선시켜야 한다.

◎ 발굽의 제저각질성분(蹄底角質成分)



화농성 병변과 제저각질(蹄底角質), 제구(蹄球)까지 침범된 질병상태로서 지제(肢蹄)에 발생하는 파행의 70%가 부제병에 기인된다.

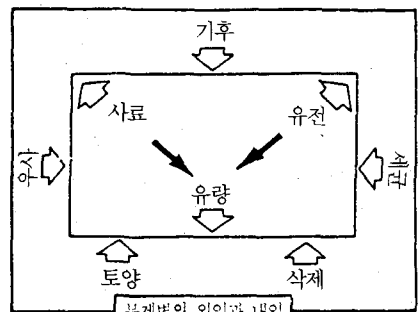
◎ 발병의 외인(外因)과 내인(內因)

소의 발굽질병의 발생요인은 매우 복잡하지만 대별하게 되면 외인과 내인으로 나눌 수 있다.

외인은 주로 소를 둘러싸고 있는 환경요인인데 기후와 토양, 우사, 사제, 세균등이 포함된다.

내인으로는 체형과 체질 그리고 유량과 관계되는 유전적요인이나 급여사료 및 영양도 포함된다.

최근에는 외인과 동시에 내인으로서, 급여사료의 이 질병과의 관계가 주목되고 있으며 이 중에서도 단백질영양의 부족과 농후사료의 과급이라고 하는 두가지 문제는 매우 중요하다고 할 수 있다.



1) 단백질의 부족

단백질영양의 부족은 현재에 와서는 비교적 적은 문제인지 모른다. 그러나 최고 비유기 및 옛날의 사양상태, 혹은 조사료급여시에는 주의할 필요가 있다.

2) 농후사료의 과급

젖소의 고능력화와 아울러 발굽질병은 매우 중요한 것으로 생각되며 실험에 의하면 농후사료를 주체로 한 무리와 조사료를 주로 먹인 무리와의 치료두수를 비교한 바 농후사료를 주로 먹인 무리에서 발생율이 높았다고 보고 하고 있다. 제저각질의 성분은 대부분이 수분과 단백질로 되어 있고 “칼슘”, 인, “마그네슘” 등의 미량원소는 극히 미량이며, 발굽의 강도는 수분과 단백질의 비율 혹은 “아미노산” 조성에 크게 좌우된다고 볼 수 있다. 이와같은 실험에서 볼 때 제저

발굽의 질병이라고 생각될 때 우선 발굽의 각질성분을 이해하는 것은 아주 중요한 것이며 반드시 필요한 사항이다.

실험에서 보면 제저각질성분은 수분이 30~40%이고, 건물이 60~70%로 구성되어 있으며 건물의 98~99%가 단백질 “젤라친”으로 되어 있고 “칼슘”과 인, “마그네슘” 등 “미네랄”이라는 성분은 매우 미량임을 알 수 있다.

◎ 부제병(腐蹄病)이란?

제족(蹄足)에 감염되는 질병상태를 포괄하여 부제병이라 하며 지간(趾間)피부 및 연부조직에 괴사성,

각질의 재생 또는 신생이나 강도에는 단백질의 공급이 중요한 것이며 꼭 필요하다는 것을 나타내고 있다.

◎ 지간부란(趾間腐爛)

정의 : 지간피하직의 급성염증으로 국소의 종창을 수반하고, 염증은 제관에서 피부까지 미치고 따라서 원위단으로 파급되기도 한다. 보통 지간피부의 괴사가 일어난다. 파행의 정도는 경중에서부터 중중인 것까지 다양하다.

발생유인 : 불결, 습한 환경과 관리적 인자가 조합되어 일어난다.

병리 : 지간피부의 봉서직염과 용해괴사가 보이며, 피부는 구열을 형성한다. 말기에는 육아의 증식이 보이면서 지간육아종을 형성한다. 상태가 심한 것은 세균성관절염을 일으키며, 합병증을 병발한다.

치료 : 전신요법

1) 유기요도제의 투여(사료첨가용)

2) 항생제 및 설파제의 투여

국소요법

1) 지간의 변패각질괴사조직의 제거후 소락하거나 약제를 발라준다.

2) 간치료법으로는 3% 유산동액의 도포(코파톡스 등)

3) 목타루, 유산동독, 타루, 5% 유산동액의 도포는 증상을 상당히 완화시켜 준다.

◎ 지간피부염

정의 : 지간피부의 염증이 표재성으로 국한된 것으로 각질이 벌어지고 진피의 좌상과 궤양을 형성하며 심한 파행을 한다.

원인 : 만성적인 습한 자극에 의하며 이곳에 세균감염으로 발생한다.

병리 : 피부염은 호중구의 침윤에 의하며 맨 밑바닥층에 세균감염으로 조직의 파괴가 일어나며, 제구의 각질부가 분리되고 그 밑에 이물이 침입된다.

치료 : 이미 분리된 각질부는 제거하고 유산동액과 “설파”제분말을 도포해준다.

◎ 지간섭유종



정의 : 지간피부 및 피하직에 종식성의 신생물을 말하며 여기에 2차 감염으로 발생된다.

원인 : 짧은소에 다발하는 경향이 있으며, 만성이고 국소에 자극이 원인이 되고 또한 유전적인 인자 즉 피부의 두께 및 지방의 국소분포도 유인이 된다.

병리 : 피부의 괴형성과 2차적 궤양을 형성한다.

치료 : 외과적으로 제거하거나 소락으로 제거한다. 어느 방법이든 완전적출을 해야하고, 지혈을 확실하게 하여야하며, 수술후 지간이 벌어지지 않도록 해 주는 것이 최선의 방법이다.

발굽사이가 벌어지지 않도록 하는 방법

발굽의 끝부분(제첨부)에 구멍을 뚫고 철사를 끼워 두 발굽을 고정한다.

◎ 우상피부염(사마귀가 돌아난 것)

정의 : 지간열의 체관부, 제구피부에 신생물이 돌아난 것을 말한다.

원인 : 제구와 각질의 미란 그리고 습한조건 등이 유인이 되며, 만성적인 국한성의 자극과 지간피부염이 원인이 된다.

병리 : 파행은 가볍지만 2차감염에 의하여 악취가 나고, 심한 파행을 한다.

치료 : 병변부를 외과수술적으로 제거하는데 절제할 때는 반드시 소탁기를 사용해서 완전 제거해야 하며, 지혈도 확실해야 된다. 수술후에는 건조한 우사에서 사육한다.

◎ 제저궤양(蹄底潰瘍)

정의 : 제골주연의 제저면에 골막염의 결과 제저,

제구의 접합부의 진피가 압박되고 장해되어 외측후지의 제구와 제저에 각질이 결손된 것을 말한다.

원인 : 겨울철에 축사안에서 사육한 소에서 이른 봄에 발생이 많으며 발굽의 변형과 지세의 이상과 같은 유전적인자에 의하는 것도 많다고 본다.

병리 : 손상을 받는 발굽의 각질이 결손되고, 병변 부진피에 출혈이 있으며, 2차감염이 일어나면 과립상 육아조직이 노출되고, 돌연 파행을 한다. 제저제구부에 부중회피로 외전지세를 취하며 열감과 압통이 있다.

치료 : 각질, 과잉육아, 제저진피를 제거하면서 지혈시킨다. “요도”제, “설파”제 그리고 “클로람페니콜”을 발라주고 건강한쪽 발굽에는 제대(蹄臺)를 장착하여 높여주어 자극을 피해준다.

◎ 화농성제진피염

정의 : 화농균과 괴사간균이 제진피내로 침입하여 농양을 형성하며, 외계벽 및 지간, 제관연, 제구연으로 개구되어 만성화농소로 되고, 제진피의 심부로 만연된다.

원인 : 발굽관리의 불량으로 균열이 생긴 곳 그리고 이들의 자입으로부터 2차 감염이 일어난다.

병리 : 제구부에 발적, 종은, 동통이 있으며, 부종을 회피하는 지세를 취하는 모양을 하고, 제침부에 병변이 있을때는 제구부로 부종을하며 제구부에 병변이 있을때는 제침부로 부종을 한다.

치료 : 삭제와 배농을 실시하고, 소락을하고 항생제를 사용한다.

◎ 영 양

집약적인 낙농에서 영양은 발굽에 대하여 매우 큰 효과를 미친다. 따라서 발굽에 미치는 질병중 제엽염(蹄葉炎)을 계발하는 몇가지 질병을 알아보고자 한다.

1. 질병과 제엽염

영양에 기인하거나 영양에 의해서 악화되는 증후군은 집약적인 낙농과 밀접한 관련을 갖고 있다. 제엽염은 급성에서 만성에 이르기까지 다양각색이며 이들 증후군이 많아지면 따라서 이 질병도 일어난다.



영양과 관련이 밀접한 질병으로서는 다음과 같다.

● 소화관의 질병 : 제1위 “아시토지스” 소화관의 염증

● 자궁의 질병 : 태반정체, 자궁염

● 유방의 질병 : 유방부종, 유방염

영양이 잘못되면 단독으로나 또는 간접적으로 이와 같은 질병의 원인이 되며 그것이 바로 제엽염의 원인의 하나로 된다.

제엽염은 일반적으로 언제나 육성우 및 비육우를 포함해서 모든 연령의 소에 일어난다. 비육우에서는 사료의 과급여에 의한 제1위 “아시토지스”가 제엽염의 주된 원인이 된다.

젖소에서는 제엽염과 이것에 관련되는 질병은 특히 분만 몇주일전에서 부터 분만 후 3주간쯤까지의 기간에 발생된다.

제1위 “아시토지스”는 제엽염의 주된 원인이 되는 것으로 본다. “아시토지스”는 탄수화물이 많은 사료 그리고 조사료의 부족등에서 용이하게 발생된다. 이와같은 사료의 구성에서는 반추를 유발시키는 자극이 없어서 식물은 속히 제1위를 통과하게 되고 소화는 제1위 대신 소장에서 이루어지는데 이것이 소장에서는 아주 무거운 부담이 된다. 이 때문에 장에 있어서 영양소의 전화(轉化)가 이상으로 되어 유독한 화합물이 흡수되는 기회가 많아진다.

반추가 감소되면 “침”의 생산도 감소된다. “침”은 제1위내에서 산(酸)을 중화해서 흡수되기 쉽도록 하

기 위해서는 꼭 필요한 것이다. 이상의 설명과 같이 “산”이 제1위내에 축적되면 제1위의 내용물이 산성으로 되어 젖산을 생산한다. 젖산은 일부 흡수되기도 하지만 나머지는 분해되어 혈액과 강산으로 되고, 제염염의 발생을 촉진하는 가능성이 높아진다.

짧은 시간에 많은 탄수화물을 섭취할 경우에 그리고 또 조사료가 부족하게 되면, 제1위의 산성화가 일어날 기회가 많아지고 제1위의 내용의 구성이 이상으로 되어 반추가 불충분해진다.

◎ 제염염의 예방

영양에 관한한 제염염 예방의 기본방침은 사료의 급여방식을 소에 필요에 맞추어 줄 것이다. 이와 같이 함으로서 소화는 적절히되고 독성물질의 생산도 최소한으로 되어 소는 건강을 유지하게 된다. 사료의 급변이나 곰팡이가 난 사료를 주의해야 된다.

이와 같은 모든 것이 우유를 생산하는데도 그리고 또한 소의 수명을 연장시키기 위해서도 유익한 것이다.

1) 임신말기의 소를 비만시켜서는 안된다. 건유한 소는 분만 당일까지 5~10kg의 우유생산에 상당하는 양의 사료를 급여한다. 분만까지의 송아지의 영양요구량은 많아야 5kg의 우유생산에 필요한 영양소량과 같다고 본다.

건유한 소는 분만일까지 양질의 조사료 이외에는 농후사료의 급여를 아주 적게 주거나 때로는 주지않을때도 있다. 건유기에는 옥수수 “사일리지”나 양질의 목초도 지나치게 급여하지 않도록 제한한다.

2) 분만후에는 완전한 농후사료의 급여계획을 만든다. 분만일까지는 하루에 농후사료 2kg을 1일 1회 급여한다. 분만당일에는 2kg의 농후사료를 1일 2회 급여한다.

분만후 2일째는 목표로 하는 비유량에 달할때 까지 1일 0.5kg씩 농후사료를 추가해 간다. 분만후 2주일 이 지나기까지는 농후사료의 급여량을 최대량으로 하여서는 안된다. 그렇지 않으면 농후사료의 급여량이 많을 경우나 조사료의 거칠고 큰 섬유가 함유되지 않을때는 적어도 3주간은 최대량이 되지 않도록 주의해야 되며 이 점은 특히 4~8주간은 가장 타당하다고 본

다.

3) 분만의 시기에는 특히 1일의 급여량을 급히 바꾸지 말아야 한다. 특히 단백질과 탄수화물의 함량이 많고 최대한 섬유가 적은 사료를 바꿀 경우 예를들면 건초에서 “사일리지”로 또는 겨울철에 사료에서 단백질 많은 짧은 목초로 바꿀때는 위험이 수반된다.

4) 분만시에 조사료에 최대한 섬유가 부족할때에는 거친 건초나 짚을 급여하는 것이 좋다.

5) 건물의 총 섭취량의 1/3은 최대한 섬유성 조사료로 채워준다.

6) 사료의 소비가 감소되면(이유야 어떻든 어느 질병에 의하는 경우) 조사료로부터 건물섭취가 건물소비량 전체의 적어도 60%를 채우도록 한다. 즉 농후사료의 배합을 40% 이상 되지 않도록 한다.

7) 특히 분만시에는 곰팡이사료를 주어서는 안된다. 사료의 급여방식이 집약적으로 됨과 아울러 발굽의 문제가 증가되는 것은 결코 우연은 아니다. 사료급여체계를 확립하는 것이 과행을 없애기 위해서는 반드시 필요하다. 대규모 사육을 한 시험연구에서 상당히 많은 두수가 제염염에 걸려있다는 결과를 볼때 사료의 문제를 주의깊게 고려할 필요가 있는 것으로 본다.

◎ 치료의 요약(발굽질병)

기능적 삭제(機能的 削除)

1) 길이, 형태, 높이를 정한다.

2) 내제지면 삭제(內蹄底面 削除) : 제구(蹄救)를 높게(약간 경사되게) 한다.

3) 외제(外蹄)도 내제(內蹄)와 같은 길이로 절단하고 측벽도 삭제한다.

각질병변(角質病變)의 치료

4) 제면삭제(蹄面削蹄)는 뒤로 가면서 앞게 삭제하고,

5) 제저(蹄底), 제구(蹄球) 및 제벽(蹄壁)의 유리(遊離)된 각질을 제거한다.

6) 심부염증은 국소마취후 외과수술을 실시하고 항생요법을 실시한다.

7) 제대(蹄臺, 合成樹脂 : block)를 부착하여 자극을 없애는 것은 매우 중요하다.