

# 탈수증을 막자!

번역: 최태일

Sylvia Kehoe, Jud Heinrichs  
(The Pennsylvania State University  
Department of Dairy and Animal Science)

## 송아지 사육에 있어 전해 물질

보통, 송아지가 설사를 하게 되면 체내에 있던 체액과 전해질의 손실량을 보충하기 위해 경구 수액제(Oral rehydration solutions)를 이용한다.

경구 투여 치료법은 전해질과 수분을 추가로 급여해 체내의 산(酸)의 균형을 맞추는 방법으로 매우 쉬운 방법이기도 하다. 그러나, 낙농업에서 어린 송아지의 사망 원인 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것이 설사에 의한 것이다. 2002년도 미국 국가 가축 질병 예방 시스템에 의하면, 송아지 사망률은 평균 8.7% 정도이며, 그 중 62.1%가 설사에 의한 것이라고 한다.

## 설사 원인

어린 송아지의 설사는 주로 영양 상태와 외부 세균에 의해 발생한다. 영양 상태에 의한 것은 급여하던 대용유의 업체를 바꿨다던가, 납유하지 못하는 원유를 급여하다가 대용유로의 변경, 수송, 계절, 백신 접종, 제각 등 스트레스가 주 발생 원인이지만 그 증상은 일시적인 것이다. 이때에는 내부 장기내 용모의 손상 정도가 크지 않기 때문에 스트레스의 요인이 없어지면, 설사 증세도 바로 호전된다. 그러나, 영양적인 요인에 의한 설사라 할지라도 수분 손실량이 많기 때문에 탈수증을 일으킬 수

있으므로, 송아지가 어릴수록 좀 더 많은 관심을 가지고 지켜봐야 한다.

세균에 의한 설사는 목장에서 흔히 발견되는 세균이나 바이러스에 의한 것으로 목장별로 그 원인은 천차만별이다. 임상적인 증상으로는 1~3주 동안 설사가 발생한다. 감염은 우유를 급여하거나 다른 송아지를 돌보는 작업자나 혹은 주위 환경을 통해 발생한다. 가장 대표적인 병원균으로는 로타바이러스, 코로나바이러스, 대장균, 살모넬라, 크립토스포리디아 등이 있다. 출생 후, 송아지의 면역력은 어미의 초유를 섭취해서 얻게 되지만, 송아지 스스로가 감염에 대한 자체 대응력을 갖춰 나가는 동안에는 초유를 통한 능력이 점차 감소하게 된다. 따라서, 시간적으로 공백이 생기는 시기에는 각종 질병에 대해서 취약한 상태에 놓일 수밖에 없다.

## 전해질을 언제 급여해야 하는가?

송아지가 설사를 하게 되면 첫 하루 동안 체중의 5~10% 정도가 감소한다. 체액 손실량이 8%를 넘어가면 특별한 치료가 필요로 하며, 체액 손실량이 14% 이상이 되면 사망으로 이어진다. 따라서, 질병의 징후가 보이면 즉각적인 조치가 뒤따라야 한다. 설사로 인한 수분 손실량은 송아지의 외형적인 상태

를 통해 알 수 있는데 그 특징은 피부가 쭈글해지고, 눈곱이 많이 끼고 색깔이 변하며, 서 있는 자세 및 핥는 행위 등으로 나타난다.

쭈글해진 피부를 통한 확인 방법으로는 피부를 당겨보고 원상태로 되돌아가는 시간을 재보면 된다. 원상태로 되돌아가는 시간이 2초 미만이면 일반적인 탈수

현상이고, 2~6초 정도가 걸리면 탈수가 약 8% 정도, 6초 이상이면 탈수가 약 10% 진행된 것으로 보인 된다. 눈곱 상태는 색깔이나 수분 정도로 알 수 있다. 정상적인 눈곱은 분홍색을 띄며 적당한 수분 함량으로 촉촉해 보이지만, 흰색을 띄며 건조해 보인다면 탈수 증세가 8~10% 진행되었다. 송아지의 탈수증과 질병을 확인할 수 있는 가장 확실한 방법은 우유를 섭취하는 송아지의 태도를 관찰하는 것이다. 송아지가 탈수증을 전혀 보이지는 않지만, 물을 자주 마신다면 설사나 기타 질병 예방차원에서 세심한 관찰이 필요하다.

### 작업 표준화

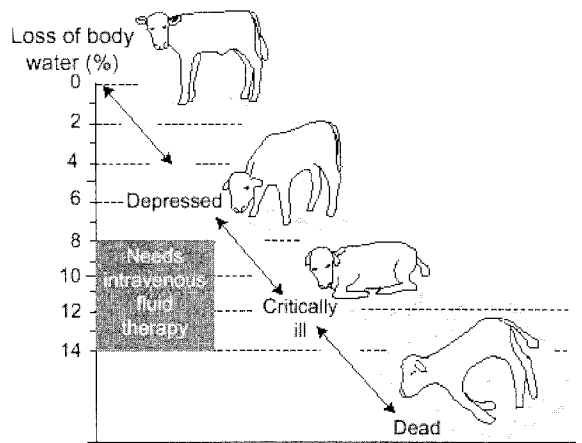
설사병이 있는 송아지의 치료 방법에 대한 표준화를 위해서는 지속적인 관찰이 무엇보다 중요하다. 설사병이 발생하면 체내 수분 손실량이 짧은 시간내에 이루어지기 때문에, 즉각적인 진단과 치료가 필요하다. 설사의 형상을 1~4(혹은 5)단계로 나누어 구분할 수 있다. 먼저, 1단계에서의 변 형태는 정상적으로 보인다. 그리고, 2단계로 넘어가면 요구르트처럼 약간 묽은 형상을 보이며, 3단계는 육안으로도 쉽게 구분할 수 있는데 담갈색의 시럽 형태의 심한 악취를 통기며 수분 함량이 많다. 만약, 4단계까지만 정한다면 4단계에서는 담갈색의 물과 같이 보이며 5단계로 나누었다면, 4단계는 사과 주스와 같은 색깔이고 약간의 고형분만이 보인다. 5단계는 점액이나 피가 보이면서 변에는 고형

(표1) 탈수량에 따른 임상적 증상

탈수량	증상
5~6%	설사, 임상적인 증상이 보이지 않음, 핥는 행위
6~8%	우울함, 쭈글해진 피부가 원상태로 돌아오는 시간 2~6초, 핥는 행위, 매몰된 눈, 허약
8~10%	정도가 심해진 우울함, 누워 있음, 심한 정도의 눈 매몰, 마른 눈곱, 쭈글해진 피부가 원상태되는 시간이 6초 이상
10~14%	기립 불능, 저체온증, 쭈글해진 피부가 원상태되지 않음, 혼수상태
14% 이상	사망

출처 : J. M. Naylor, Can. Vet. J. (1989)

(그림1) 탈수량에 따른 임상 증세 (M. A. Wattiaux (2005))



분이 거의 없는 상태이다.

호흡 상태에 의해서도 1~5단계로 나눌 수 있다. 1단계는 정상적인 호흡 상태로 문제점이 나타나질 않는다. 2단계는 약간의 기침 증상과 콧물이 보이지만 호흡은 아직까지는 정상적이다. 3단계는 잦은 기침과 함께 호흡이 빨라진다. 4단계는 기침이 심하고 호흡 속도가 상당히 빨라진다. 5단계로 넘어가면 불규칙한 호흡과 함께 아주 심한 기침 증상이 나타난다.

송아지 외모를 통해서도 1~5단계로 구분할 수 있다. 1단계는 별다른 증상 없이 활력 있어 보이지만, 2단계는 귀가 아래로 처져있으며 반응에 약간

둔감하다. 3단계는 머리를 약간 숙이며 귀는 아래로 더 처져있다. 4단계는 귀와 머리가 아래로 처져있으며 기립을 하지 않으려고 한다. 마지막 5단계에서는 옆으로 완전하게 누워 버린다.

위 사항들에 대한 모든 상황은 매일 매일 기록을 해야 하며, 변동이 있을 때에는 체온을 재보고 문제가 발견되었을 때에는 경구 투여제 혹은 항생제의 즉각적인 투여가 있어야 한다. 송아지에 대한 지속적인 관리가 있어야 사망률을 줄여 비용을 절감시킬 수 있다.

섭취량 계산 : 너무 많은 양의 경구 수액제를 투여한다고 해서 부작용은 거의 없지만, 그렇다고 해서 탈수 증세를 더 빨리 완화시키지는 못하고 반대로, 설사하는 기간만 연장시킬 수도 있다. 실제로 대부분의 농가에서는, 송아지의 개체별 체중을 정확하게 측정하지 않고 투여하는 수액제의 양을 눈대중으로 하고 있다. 예를 들어 체중이 약 27kg인 송아지는 체중이 50kg 혹은 평균 크기인 36kg보다는 당연히 적게 먹이는 식이다. 송아지가 먹는 양을 그래도 정확하게 측정하기 위해서는

\*탈수율을 먼저 구한다 : 송아지 체중을 이용해서 송아지가 섭취해야만 하는 우유량을 구한 다음, 2로 나눈다.

\*예 : 체중 45kg 송아지가 약 6% 탈수를 했다면?  
 $45 \times 0.06 = 2.7$ ,  $2.7 / 2 = 1.35$   
 1.35kg이 추가적으로 급여해야 하는 우유량  
 (송아지가 체중의 10%에 해당하는 우유를 먹을 때  
 $(45 \times 10\%) + 1.35 \text{kg} = 5.85 \text{kg}$ (전해물질+우유량))

### 설사 중 일때에도 우유를 급여해야 하는가?

설사를 앓고 있는 송아지에게 경구 수액제를 투여하면서 우유나 대용유를 급여하는 방법에는 몇 가지가 있다. 첫째, 치료 기간동안 수액제만을 급여하고 우유는 완전하게 절식시키는 방법과 2일 동안에는 수액제만 급여하다가 3일째 되는 날부터 마지막으로 급여한 우유 양의 1/4만 급여하는 방법, 그리

고, 마지막으로 완전히 별개의 급여구를 통해 수액제와 우유를 같은 양으로 급여하는 방법이다. 보통, 송아지가 아플 때에는 체중이나 면역 체계의 기능이 약해져 제대로 유지될 수 없기 때문에 더 많은 양의 에너지를 필요로 한다. 수액제 자체로는 삼투압을 할 만큼 많은 양의 에너지인 글루코스가 없기 때문에, 송아지가 체중을 유지할 수 있도록 더 많은 양의 에너지와 단백질을 보충해 주어야 한다.

미국 일리노이스 대학에서는 수액제 치료 시기에 우유를 급여하는 방법에 대해서 실험을 하였다. 일단, 설사 증세가 발생하면 송아지는 3가지 방법을 통해 각각 치료를 하였다. 첫 번째 실험에서는 2일 동안에 수액제만 급여한 후 7일 동안 우유 급여량을 서서히 늘려주었다. 두 번째는 치료기간 내내 우유 급여를 중단하고, 세 번째로는 치료 기간 7일 동안 수액제만큼 우유를 급여하였다. 변 상태는 치료 방법간에 별 차이가 없었고, 어떤 방식이었던지간에 치료기간 내내 충분한 양의 우유를 섭취한 개체의 체중이 더 나았다.

### 항생제 치료는?

송아지 사육에 있어 설사 증세가 주기적으로 나타난다면 전 두수에 대한 항생제 투여도 좋은 방법이 될 수 있다. 이때 변 검사도 병행되어야 한다. 이러한 방법의 장점으로는 송아지 설사 치료를 위해 투여되는 시간과 노동력을 줄일 수 있다는 것이다.

### 수액제에는 무엇이 함유되어 있나?

먼저, 송아지 설사 치료용 구강 투여 수액제와 전해질 공급제를 확실하게 구분할 수 있어야 한다. 전해질 제제는 수송, 날씨 등으로 스트레스를 받아 체액이나 전해질의 양에 손상이 발생한 개체에 대해서 추가적으로 전해질을 공급하는 목적이 있다.

구강 투여 수액제에 있어 가장 중요한 성분 중에 하나는 혼합해야 하는 물이다. 수액제 내에 나트륨

의 함량은 70~145mmol/l 정도여야 한다. 나트륨은 체내에서 그 양이 엄격하게 제한되는 성분이다. 아주 적은 양의 나트륨이라도 설사와 같은 문제를 일으킬 수 있기 때문에, 체내 나트륨의 함량이 너무 많아지면, 이를 희석시키기 위해 더 많은 양의 물을 마시게 된다. 그리고, 이때 더 마시게 된 물의 양으로 인해 송아지가 섭취해야 하는 우유의 양이 그만큼 더 줄어들게 된다. 이론적으로 나트륨의 양은 글루코스와 1:1비율이 정상적이다.

글루코스는 체내 에너지원으로 중요한 성분이다. 글루코스는 내장에서 나트륨과 동량으로 움직이고 나트륨의 흡수를 돕는 작용을 하지만, 흡수한 용액의 삼투압과 연관되어 있기 때문에 200 mmol/L 이상 함유되어서는 안된다. 삼투압의 역전 작용으로 인해 내장 안으로 약제를 흡수하는 것이 아니라 밖으로 수분을 배출시킬 수도 있다. 반투명성막(semi-permeable membrane)의 한쪽에 너무 많은 양의 용액이 물리게 되면 농도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 희석 작용을 위해 수분이 역류된다.

글리신(Glycine)은 경구 수액제에 주로 이용되는 비필수 아미노산으로 글루코스의 흡수를 돕는 작용을 한다. 경구 수액제에 함유되어야 할 글리신의 양은 나트륨과 맞춰야 하지만 전체 양이 145 mmol/L을 초과해서는 안된다. 글리신과 나트륨의 양은 글루코스와 1:1 비율을 유지해야 한다.

알칼리화 제제는 대사성 산독증의 발병 가능성을 줄이고 에너지 공급원으로 작용을 한다. 보통 알칼리 제제는 나트륨에 부착시켜 이용하는데 그 종류로는 중탄산염(bicarbonate), 구연산염(citrate), 유산염(lactate), 초산염(acetate), 프로피온 에스테이트(propionate)이 있다. 가장 흔한 알칼리 첨가물 중에 하나가 중탄산염이지만, 전유(全乳) 급여 직후 이용해서는 안된다. 중탄산염과 구연산염은 4위(abomasum)내 카제인의 커드 형

성을 방해하므로, 만약 이들 성분이 함유된 구강 수액제를 투여하고자 한다면 우유를 먹인지 약 4시간 정도 지나야 한다. 초산염은 가장 쉽게 대사화되는 성분으로 알칼리 첨가물은 50 to 80 mmol/L 정도 함유되어야 한다.

칼륨과 염화물도 구강 수액제에는 함유되어 있어야 한다. 칼륨과 염화물은 혈액내 pH 농도, 특히 심장과 같은 근육 수축 작용을 위해 꼭 필요하다. 송아지 설사에 있어 전해질 보충에 필요한 칼륨과 염화물의 양에 대한 연구는 아직까지 많지 않지만, 일반적으로 칼륨은 20 to 30, 염화물은 50 to 100 mmol/L로 알려져 있다.

구아검(guar gum), 펙틴(pectin)과 같은 겔화제(gelling agents)의 작용도 중요하다. 그러나, 이러한 성분들에 대한 장점이나 단점에 대해서는 명확하게 규명되어 있지는 않다. 겔화제를 함유하고 있는 경구 수액제를 급여하는 동안에는, 송아지의 설사는 잦아들고 이러한 성분들이 내장 점막의 염증 부위를 덮어주는 역할을 한다. 그러나, 독성 물질을 체외로 배출시키는 능력도 떨어뜨리는 단점도 있다. 그렇기 때문에 이 성분에 대한 장단점의 연구가 더 많이 요구되고 있다.

수분을 보충해 주는 미생물에 대한 방법도 많이 행해지고 있다. 이러한 제품의 특성은 급여한 미생물을 통해 장내 미생물을 새롭게 보정시키는 역할을 한다. 이러한 생균제는 유산균(lactobacillus)과 비피도박테리움(bifidobacterium) 종이 있다. 대장균에 대한 작용을 하고 장내 환경을 이롭게 만들어 준다고 한다. 수분 보충제에 대한 미생물의 직접 급여에 대한 검증된 연구는 아직까지 없지만, 구강 수액제에 어떤 미생물이 함유되어 있느냐 보다는 수분을 충분히 보충해 줄 수 있는 여부에 따라 결정해야 한다. (㉞)