

토끼의 위장질환

박 천 식

열린동물병원장 (서울시 서초구)

위장 질환

애완용, 육용, 모피용에 관계 없이 토끼에게서 가장 흔하게 발견되는 임상문제는 위장관과 관련된 것들이다. 토끼의 영양관련 질환이나 위장 질환의 발병원인을 이해하기 위해서는 토끼의 소화에 대한 정상 해부학적, 생리학적 측면을 먼저 숙지해야만 한다.

위장 질환의 진단에 있어서 토끼의 병력과 처치는 매우 중요하므로 애완용 토끼의 식이와 환경에 대한 자세한 사항을 주인에게 질문해 두어야 한다. 대부분의 애완용 토끼는 주인이 보고 있지 않을 때에는 케이지에 넣어져 있지만, 하루중 일부분은 집안을 돌아다니도록 풀어놓아지기도 한다. 이것은 토끼에게 적당한 운동량을 주기도 하지만 전선이나 카펫 섬유, 그 외 다른 이물질들 같은 몸에 해로울 수 있는 다양한 음식물, 또는 위험한 물질에 토끼를 노출시키는 것이기도 하다. 흔히, 애완용 토끼들은 고단당류나 고단백질, 고지방질과 같은 초식동물에게는 부적합한 사료를 먹고 자라기도 한다. (강아지나 고양이 사료 등)

짧은 수명의 사육용 토끼에서는 거의 발견되지 않는 질병과정들이 애완용 토끼에서 흔히 일어나는 이유는 애완용 토끼의 수명이 보다 길기 때문이라고 할 수 있다. 자궁 질환의 합병증(나이든 토끼에게 흔히 발생함)이나 난소자궁 절제술로 인한 유착증은 모두 위장 질환과 관련이 있는 것들이다.

소화 생리학의 임상적 측면

토끼는 초식동물이지만 소화 과정에 있어서는 말(결장 효소 이용)이나 몸집이 큰 반추동물들과 구분된다. 토끼는 후장(=endgut)효소를 이용한다는 점에서는 말과 비슷하지만, 가능한한 빠른 시간내에 장에서 섬유소를 제거해내는 시스템을 이용한다는 점에서 말과 다르다. 이 시스템은 사료중 비섬유질 부분의 효과적인 소화를 가능하게 하는데, 여기서 흥미로운 것은 이런 시스템이 바로 식이중에 있는 섬유소에 의해서 이루어진다는 점이다. 이와 같은 빠른 소화경로는 추출된 에너지의 총량은 증가시키고 남아있는 섬유소의 양은 최소화시킴으로써 음식물의 섭취량을 높게 해준다.



섬유질이 다량 함유된 토끼의 식이는 장염 발생을 억제하는 보호효과를 보여왔는데, 이러한 이로운 효과는 소화되지 않는 요소인 리그노셀룰로오스(lignocellulose : 목질 조직의 주요소)와 관련이 있고, 소화가 가능한 섬유 요소들이와 같은 보호효과를 주지 못한다. 섬유소는 직접적으로, 또는 체적의 확장적 효과로서 맹장산통의 고유운동성 cecocolic motility(맹장과 결장의 운동성)을 좋게 한다. 반대로, 섬유소가 적은 식이는 맹장산통의 운동성 저하를 가져오는데, 이는 토끼에게 비정상적 맹장 발효를 일으키게 하거나, 맹장내 소화효소 정체를 길어지게 하는 역할을 한다. 또한, 휘발성 지방산 형성을 자극하고, pH와 수매질 농도를 변화시키며, 궁극적으로는 맹장내 미생물총을 변화시킨다. 그밖의 섬유소를 소비하면서 생겨나는 다른 효과들은 간접적인 것들이다. 고섬유질의 식이는 이용가능한 탄수화물의 양이 적어, 탄수화물의 과적이 원인이 되어 생겨나는 후장 중독증에 걸릴 위험을 감소시키는 역할을 하기도 한다. 탄수화물은 대장균(*Escherichia coli*)이나 클로스트리듬(*Clostridium*)종이 증식할 수 있는 환경을 제공해주기도 하는데, 탄수화물이 소화되면서 발생하는 부산물인 포도당은 클로스트리듬(*Clostridium*)종이 소량의 독소를 만들어내는데 필수적인 요소가 되기 때문이다. 사육되는 토끼에게만 주어지는 펠렛화된 먹이는 칼로리(소화가 가능한 탄수화물 함량이 높은 것)와 단백질 함량, 그리고 소화율이 높다. 펠렛 사료는 고기를 얻기 위해 길러지는 토끼들을 살찌우기 위해 고안된 것이기도 하다. 앞서 언급한 바와 같이, 이러한 먹이를 먹는 토끼에게

위장내 합병증이 발병할 가능성은 아주 높다고 할 수 있다.

먹이의 에너지와 단백질 함량은 식분증에 영향을 미친다. 에너지가 부족할 때 토끼는 만들어진 맹장분을 모두 먹어 치운다. *ad libitum*을 먹이는 동안의 맹장분 섭취량은 사료의 단백질과 섬유질 함량에 따라 달라진다. 그러므로, 맹장분은 사료의 일정량 가운데 단백질 함량이 낮고 섬유질 함량이 높을수록 많아지게 된다. 분변과 맹장분의 성분비는 아래표에 기록되어 있다.

	Feces	Cecotropes
Dry matter(%)	52.7	38.6
Crude protein(%)	15.4	34.0
Ether extract(%)	3.0	5.3
Crude fiber(%)	30.0	17.8
Ash(%)	13.7	15.2
Nitrogen-free extract(%)	37.9	36.7
Gross energy (mJ)	18.2	19.0
Sodium:potassium	0.4	0.6

인슐린은 토끼의 에너지 대사에 있어서 추가적인 기능을 하는 것으로 보인다. 토끼는 췌장 절제술 이후에도 오랫동안 살아 있었다는 기록이 있으며, 진성 당뇨병은 토끼의 임상질환으로 기록되어 있지 않다. 진성 당뇨병은 사람의 당뇨병 모델 실험을 위해 선별적으로 배타 세포를 파괴하는 약품인 알록산이 투입된 토끼에 발병했다.

토끼는 총 혈청 칼슘 농도가 다른 어떤 포유류보다 높다. 한 연구에서 사료 100g당 0.9~1.6g의 칼슘과 220~560 IU의 비타민D를 함유하고 있는 시판 사료와 유사한 사료를 토끼에게 지급했는데 칼슘의 평균 분별 배출율은 44%였다. 대부분의 포유의 분별 배출율은 2%이하이다. 토끼에게 있어, 장에서의 칼슘흡수는 1,25-dihydroxyvita-min D (비타민 D3)에 의해 조절되지 않는 것으로 보고되었다. 게다가, 부갑상선 호르몬(PHT)과 칼시토닌(calcitonin)은 혈청 칼슘 농도가 위험수위까지 오르는 것을 막는다고 믿어져 왔고, 이것은 먹이의 칼슘함량을 직접적으로 변화시켰다. 흥미로운 것은, 이온화된 칼슘 분류물질이 다른 포유류의 그것과 비슷하다는 것이다.

거대 혐기 변색성 염색 박테리아(LAMB: Large anaerobic metachromatic staining bacteria)가 맹장 내용물중 $10^8 - 10^{10}$ /mL로 가장 많았다는 것이 한 연구 그룹에 의해 밝혀졌다. 표준대로 존재하는 다른 박테리아들은 그람음성의 난원형과 방추상 간상체를 포함하고 있다. 대장균성 박테리아는 정상적인 토끼로부터 분리될 수 없다; 만일 이들이 존재한다면 전체 박테리아수의 아주 작은 비율에 불과할 것이다. 반추동물에게서 발견되는 섬모충속(isotricha)과 유사하게 대형 섬모 원생동물들은 10^7 /mL가 보여졌다. 효모균속과에서 토끼만이 가지는 효모인 자낭 포자 CYNICLOMYCES 를 형성하는 효모 역시 발견되었고 10^6 /g이 확인되었다. 토끼의 분변 내균상, 맹장내균상에 대해 잘 모르는 수의사들은 종종 분변 검사에서 이 효모를 구충류

(COCCIDIA)로 착각하기도 한다.

식이와 관련된 토끼의 질병

토끼들이 걸리는 주요 질병들의 거의 대부분은 직접, 또는 간접적으로 식이와 관련이 있다. 그리고 거의 모든 장질환은 식이와 먹이 주는 방법에 관련되어 있다. 호흡기 질환(예를 들어 파스트렐라균 감염증 같은)조차도 고단백의 먹이 공급과 함께 발생하는 환경상태(특히 공기 중의 암모니아 농도)의 영향을 받는다. 털을 먹는, 또는 털과 관련해서 생겨나는 장내 운동성 문제들(헤어볼, wool block, 위내모구증)은 넓게는 규정식이 부적합하기 때문에 생겨나는 것이므로 적당한 식이요법을 통해서 예방할 수 있다. 임신중독증을 포함한 그밖의 다른 질병들은 영양 상태와 연관이 있다. 유산, 태아 흡착, SMALL LITTER SIZE, WEAK KITS는 대부분 영양부족, 특히 불충분한 에너지 섭취때문에 생겨난다.

토끼의 후장에 있는 세균상에 대해서는 연구가 잘 되어있다. 먹이와 영양에 의해 생겨나는 문제들은 종종 이러한 COMPLEX FLORA와 이것이 자라는 환경의 파괴를 수반하기도 한다. 대부분의 클로스트리듬(Clostridium)종을 구성하는 아포 형성 혐기균과 E.coli와 같은 대장균 종은 정상 유기체들이 감소함에 따라 증가한다. 흔히, 먹이내의 섬유질양 감소, 탄수화물 소비의 증가, GASTROENTERIC MOTILITY의 붕괴는 맹장의 pH나 맹장 미즙 혼합물의 변화를 가져온다.

대한수



토끼의 위장질환

160 g protein eaten

120 g protein digested

40 g protein excreted

$$\% \text{ digestibility} = \frac{120}{160} \times 100 = 75\%$$

Procedure:
The rabbit is kept in a metabolism cage. Feed is consumed, and the feces excreted are weighed. Samples of the feed and feces are analyzed for their protein content.

Data collected:
Feed contains 16% protein
Feces contain 10% protein
Feed consumed = 1000 grams (g)
Feces excreted = 400 g

Calculations:
Protein consumed = 1000 g feed \times 16% protein = 1000 g \times .16 = 160 g
Protein excreted = 400 g feces \times 10% protein = 400 g \times .10 = 40 g
Protein digested = protein consumed - protein excreted = 160 g - 40 g = 120 g
 $\% \text{ Protein digestibility} = \frac{\text{protein digested}}{\text{protein consumed}} \times 100 = \frac{120 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100 = 75\%$

만성 위내 울체(위 모구증; Tricho-bezoars)

“울 블록”이라고도 알려져 있는 위내 울체는 토끼에게는 흔한 증후군으로, 식욕저하를 보이는 특성이 있고 배변이 줄거나 없어지며 위는 덩어리같은 위내용물과 털로 가득차게 된다. 이 질병은 과도한 양의 털이 토끼의 위에 들어가 쌓이게 되면 생기는 것이 보통이다. 케이지에서 탄수화물 수치가 높고 섬유질 함량이 낮은 먹이를 먹고, 스트레스를 받는 토끼들이 쉽게 걸리게 된다. 위 모구증 역시 탄수화물 수치가 높고 섬유질 함량이 낮은 먹이를 토끼에게 생길 수 있으며 털갈이가 심할때나 분만전 상태나 벼룩 등이 원인이 되어 털손질을 과도하게 하는 경우에 생긴다.

5.1.1. 대장균(*E. coli*, 병원대장균)

(1) 균형
주모성(羽毛性) 편모, 선모, 함막 또는 micro함막을 가지는 짧은 간균(0.4~0.7 \times 1.0~3.0 μ m).

(2) 배양
풍상편기성, 보통완전배지에 잘 발육하고, 빙혈, 습윤한 원형질막을 형성한다(S형), 계대주는 표면이 거칠고(粗面), 건조, 짙은 부정형질막(B형)도 인정된다. 전자는 액체배지에 균동하게 혼탁해속하고, 후자는 계단상으로 발육하고 침전되며 상층은 투명하게 된다. S형은 균동성이 활발하다.

(3) 생화학적 특성(표 III-6)
glucose를 발효하여 산과 gas를 산성, lactose, salicin을 발효, 초산을 이용하나 구연산은 이용하지 않는다. lysine, arginine, ornithine을 탈탄산(脫炭酸)한다. GC함량은 50~51%이다.

(4) 저합성
90%, 30분에 사멸, 담즙중에서 잘 발육한다. chloramphenicol, tetracycline에 감수성이나 다제내성균의 출현이 많다.

(5) 항원과 균형
세포벽 습태의 O항원은 약 163종, 함막 또는 micro함막 유래의 K항원이 약 99종, 편모 유래의 H항원이 약 56종이 존재하고, O항원에 의하여 열침할을 나타낸다. 특성의 O열침형을 가진 열침형은 특성의 K항원과 관련되어 병원대장균이 된다(표 III-7). K항원은 선모나 enterotoxin(腸管毒) 산생력과 관계가 있으며, 또한 병원성과 관계 있고 plasmid에 의하여 저배를 받고 있다. 기타 phage형, colicin형이 나뉜다.

종류	형	성	질
폐기	O8: K87, K88ac(K88ab), O9: K30, O20: K87, K88ac, O32: K88, O45: K7, K88ac, O101: K30, K88, O138(KA1), K96ac(K88ab), O139: K82, K85, O141: K85, K88, O147: K88ac, O149: K88ac, K91, O157: K88ac		
	O8: K85, K96, O9: K30, K99, O14: K?, O101, K30, K99, O138: K31		
담	O1: K1, O2: K7, O64: K?, O78: K?		

(6) 병원성
이열성 및 내열성의 enterotoxin을 산생, 설사의 병원인이자 된다. 균열중에서는 내독소가 작용(발열, 무중, 출혈, shock 등)한다.

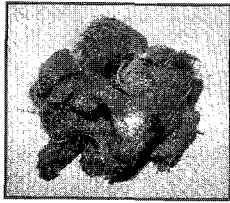
① 각종동물: 대장균증 (大腸炎, colitis)
 (지돈: 설사증, 분출증, 패혈증)
 (자우: 설사, 패혈증)
 닭: 패혈증
 돼: 위장염
 돼: 위장염(검침형위장염), 위장염

② 실험동물: 정역이 mouse, 토끼

(7) 검사법
 ① 균분리: 장내용에서 BTB 유당발기완전배지, 선택배지는 EMB(Eosin-Methylene Blue)배지, BGB(Bright Green Bile)배지 등으로 균을 분리한다.
 ② 열침형판: 용융배양으로 열침중에 발K, O, H순열소, 또는 액양세포의 중핵시열이나 수산화면역침반으로 enterotoxin(1.T)의 발육소를 검출한다.

보통 이틀에서 일주일의 기간동안 식욕저하를 나타내는 경우가 많다. 먹는 물의 양은 평소와 같거나 감소한다. 토끼는 질환의 만성성과 수화상태(HYDRATION STATUS)에 따라서 경계하는 태도를 보이거나 우울증을 보일 수 있다. 어떤 토끼들은 체중이 줄어들기도 한다. 경우에 따라서는, 상복부에 딱딱한 덩어리가 만져지기도 한다. 위나 장에서 가스가 만져지는 것도

위내 울체나 헤어볼을 진단하는 근거가 되며, 변의 수가 줄어들고, 크기가 정상 수준보다 훨씬 작거나 털을 포함하고 있는 경우도 많다.



방사선 촬영은 도움이 될 수도 있고 도움이 되지 않을 수도 있는데, 음식물과 털이 뭉쳐진

덩어리는 보통의 음식물 덩어리와 비슷해 방사선사진의 대조로도 분간할 수 없을 정도이기 때문이다. 그러나 4일에서 7일 동안의 식욕저하를 보이는 토끼에게서 방사선 촬영을 통해 크고 음식물로 가득찬 위를 관찰하게 된다면 헤어볼이 있음을 알려주는 것이다. 더욱이, 위와 장에 다량의 가스가 차 있다면 위내 울체라고 할 수 있다. 그러나 최종진단은 개복술을 시행해 보아야 내릴 수 있는 것이고, 이것은 위와같은 위내 모구증을 가진 토끼들에게는 위험한 수술이다.

나는 이 증후군의 병리생리학적 작용이 위폐색이 아닌, 위내 물질에 있는 액체를 제거하게 만드는 위의 고유운동성과 일반적인 위의 작용에 변화가 생긴 것으로 생각한다. 이화학반응의 결과 탈수된 위내 음식물 덩어리는 토끼의 몸이 통과시킬 수 없을 것이고, 결국 이 덩어리는 임상적인 변이를 초래하게 되는 것이다.

토끼의 위내에 털이 존재하게 되는 것은, 이러

한 변이의 근본적인 원인들 때문일 수도 있다. 분명한 것은, 이 증후군이 다량의 털을 소화하지 못한 토끼에게 발병한다는 것이고, 위내에 있는 물질은 대부분 섭취된 음식물 이라는 것이다. 토끼에게 섬유질 함량이 높은 먹이를 주는 것은 이 증후군을 예방하는 효과를 보여왔는데, 이는 증가된 섬유질 요소가 털의 적체를 감소시켰기 때문일 것이다. 그러나 고섬유질의 식이가 위장의 고유운동성을 자극하고 건강한 소화 환경을 만들어 내는 것으로 보는 것이 더 나을 것이다. (석유계 이완제나 파라핀오일 같은) 감마제와 (파인애플에 들어있는 브로멜린, 또는 파파인 같은) 단백질 소화효소나 약품은 이 증후군을 치료하는데 도움이 되어왔다. 그러나 이러한 처방에 대해 반응이 확실하게 나타나지 않는 경우도 많다.

증후군을 앓고 있는 토끼에게 재수화(위내성분에 대한 재수화)와 위의 고유운동성 자극에 기초를 둔 의료처방을 내린 결과는 아주 좋았다. 토끼를 재수화하기 위해서는 유동체(물, 전해질 용액, 과일 주스와 같은), 과일(유아용 과일이나 야채 주스같은), 채소, 푸레 등을 강제로 먹이도록 한다. 입원치료중인 동물에게 치료를 필요로 할때는 SC 유동체를 투약한다.

지방간은 에너지 균형이 좋지 않은 토끼에게서 빠르게 진행된다. 간질환은 케토시스(ketosis)가 발생하면 즉시 발병한다. 식욕감퇴를 보이는 토끼로부터 빨리 케토시스를 가려내려면 소변 검사대를 이용한다. 능동적인 에너지 균형을 찾는 것이 치료에 있어서 가장 급선무이다.

대한소



급성 위폐색과 장폐색증

토끼에게 장폐색(유문폐색일 경우가 가장 흔하다)이나 십이지장 폐색으로 인해 생기는 복통과 위확장증이 급성으로 발병하는 경우는 드물다. 털몽침이 원인이 되는 경우가 가장 많다. 애완용 고양이나 페럿에서 발견되는 위모구와는 다르게 토끼에게서 발견되는 털은 위에서 뭉친 것이기보다는 빠지기 전에 몸에서 뭉쳐진 것으로 보인다. 카펫 섬유나 플라스틱 이물질로 인한 폐색증도 비슷하다. 위장 폐색증은 생명을 위협하는 질병이므로 감염된 토끼를 살리려면 신속하고 적극적인 치료를 해야 한다.

가스의 위치확인용 방사선촬영으로 가능하다. 어떤 경우에는 압박을 위해 위에 관을 삽입할 수도 있다. 이는 방사선촬영을 찍기 위해, 또는 수술을 시행하기 위해 isoflurane 마취를 한 경우에 가장 많이 사용되는 방법이다. 폐색증임이 확인되면 즉시 수술을 해야 한다. 십이지장의 일부분이 괴사된 경우가 많은데, 이럴 때는 반드시 괴사부위를 잘라내야 한다. 이 질병에 걸린 동물의 경과를 예상하기는 쉽지 않다.

다른 위장내 이물질과 맹장결석

토끼는 다양한 종류의 이물질을 섭취할 수 있다. 앞서 언급한 부위들 외에도 이물질은 맹장의 회맹부 근처, 또는 결장에서 발견될 수 있다. 위장에 이물질이 있는 토끼는 간헐적인 복통이나 가스, 그리고 설사를 동반한 증세를 보이는 경우가 가장 많다. 흔하지는 않지만 맹장결석이나 식물 위석도 볼 수 있다. 어떤 이물질들은 방사선촬영 필름으로 확인할 수도 있다. 연구 결과들을 대조해 보면 도움을 얻을 수도 있지

만 장, 맹장, 결장의 가스의 존재와 맹장분의 흡수를 통한 바륨의 재순환 때문에 이해하기 어려울 수도 있다. 그러므로 대부분 예비수술은 진찰과 교정이 동시에 수반되어야 한다

장염과 장독혈증

똥은 변과 설사에서부터 심해지면 장독혈증, 패혈증, 그리고 사망에까지 이를 수 있는 장염은 임상진료에서 가장 흔히 볼 수 있는 질병 중 하나이다. 병원성 박테리아와 이들의 증식을 가능케 하는 여러 요소들이 장염의 주원인이 되는데, 이 요소들이란 식이의 변화, 항생제의 효과, 스트레스, 그리고 장기능 장애를 일으키는 유전자적 소인들을 통틀어 말하는 것이다. 가벼운 장염에 걸렸을 경우 토끼는 똥을 보게 되는데 이는 맹장내균상, pH, 고유운동성 등이 약간 파괴되었을 때 일어난다. 이 때는 건초의 형태로 먹이에 섬유질을 첨가하는 것과 같은 가벼운 식이 정정을 해주고 스트레스를 근절해주는 것이 좋다.

장염보다는 생활력장애로 더 크게 특징지을 수 있는 토끼의 장성중독증은 Clostridium spiroformed으로부터 생기는 iota성 독소가 원인이다. C. difficile과 C. perfringens와 같은 다른 Clostridium종들도 역시 장성중독증의 원인으로 보고되었지만 현재는 받아들여지지 않고 있다. 이유식을 시작한 동물들(생후 3-6주)이 가장 감염되기 쉬우며 사망률도 가장 높다. 이 시기에 있는 토끼는 C. spiroform에 단순히 노출되지만 해도 장성 중독증으로 발전할 수 있다. 어린 토끼들은 정상 위장내균상 수가 발달되어 있지 않고 위의 pH수치가 높아, C. spiroforme이

증식하기에 좋기 때문이다. 성장한 토끼는 어린 토끼보다 저항력이 있으며 일반적으로 생활력 장애 상태를 만들어 내기 위해, 그리고 박테리아의 성장을 가능하게 하기 위해 식이적, 환경적, 또는 다른 약간의 스트레스를 필요로 한다.

C. spiroforme이 빠르게 번식하면 토끼의 정상 맹장내균상에 중대한 변화가 생긴다. 장성중독증에 걸린 어미가 수유를 할 경우, 새끼는 Clostridium 내독소가 원인이 되어 발병하는 소위 '우유 장성중독증'이라고 불리는 장성중독증에 걸리게 된다. 모체의 맹장에 존재하는 이 내독소는 모유를 통해서 함께 태어난 새끼들에게 전달되는 것이다.

급성질환의 경우 토끼는 식욕저하를 보이게 되고 심한 우울증세를 보이게 된다. 물기가 많은 갈색의 설사를 하며 회음부와 뒷다리가 더럽혀지게 된다. 피와 점액이 섞인 설사를 할 수도 있다. 병이 진행됨에 따라 감염된 토끼는 발열증세를 보이고 빈사상태가 되며, 24-48시간 후에 죽는다. 만성형 장성중독증은 때로 간헐적인 설사, 식욕저하, 체중저하 등을 가져오기도 한다. 이런 토끼는 사후 부검결과 맹장의 장막 표면에 점상출혈과 반상출혈이 있었다. 결장의 부속체와 인접부위에도 출혈이 보일 수 있고 장관, 맹장, 결장 모두에 장폐색증으로 인한 다량의 가스가 있을 수 있다. 또한 출혈, 위막 또는 점액이 맹장 점막과 결장 인접부위에 생길 수 있다.

점액성 장염

점액성 장염은 생후 7-14주 사이의 어린 토끼에게 걸리기 쉬우며 사망률도 높은 질병 중의

하나이다. 증세는 식욕저하, 기면, 체중저하, 설사, 맹장 매복, 맹장의 과도한 점액 분비 등이 있다. 이 질환의 원인은 알 수 없지만 많은 연구들이 박테리아의 생활력장애, 맹장의 과산증, 점액성 장염의 증상들간의 관계에 대한 설득력 있는 결과를 내놓고 있다. 휘발성 지방산의 분비나 흡수, 탄수화물의 격렬한 발효로부터 생기는 맹장 pH의 변화는 맹장내 미생물 수를 동요시키고 맹장과 결장내의 점액분비를 촉진시킨다. 섬유질 함량이 높고 단순 탄수화물 함량이 낮은 식이 공급은 점액성 장염 예방에 도움이 된다.

항생제 치료에 부차적인 dysbiosis

장염을 일으키게 하는 것들은 항생제 투여와 스트레스, 그리고 그밖의 다른 요소들이 있다. 어떤 항생제들은 병원균을 증식하게 함으로써 정상 식물균상을 억제하는 작용을 하기도 한다. Clindamycin, amoxicillin-clavulanic acid, cephalosporins, erythromycin 등은 토끼에게 장염을 일으킬 수도 있다. Epinephrine을 투약해서 장의 고유운동성이 억제되는 것을 스트레스로 인해 생기는 장염의 원인으로 볼 수 있다.

장염의 치료

토끼의 중증 장염, 장성중독증, 점액성 장염은 적극적이고 따뜻한 보살핌이 필요하다. 치료는 맹장과 결장의 고유운동성을 향상시키고 병원성 박테리아의 성장과 독소의 생산을 억제하고, 정상 식물균상의 성장을 도와주는 것에 목표를 둔다. 항균 약품은 장염 치료에 제한적인 효과를 발휘하며 주로 치료에 부차적인 도움을 주기



위해서 사용된다. 경험에 의하면, 고유운동성 촉진제(예를 들어, cisapride나 metoclopramide)를 사용하거나 섬유질이 많이 함유된 먹이를 주는 것(필요한 경우에는 강제로 먹임)이 가장 좋은

결과를 가져왔다. Cholestyramine 처방은(세균 독소의 결합이 가능한 이온교환수지) 물 q24h 20mL 당 2g이고 위관영양법을 사용한다.

Composition of Clovers

	Dry matter	DE	TDN	Crude Protein	Crude Fiber	Calcium	Phos-Photus
	(%)	(kcal/kg)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Fresh red clover	22.7	600	14	4.2	5.0	0.41	0.06
Red clover hay	87.0	2170	49	14.1	25.5	1.30	0.22
Fresh white clover	17.6	500	10	5.0	2.8	0.25	0.09
White clover hay	90.7	2200	51	17.0	22.0	1.72	0.29
Fresh crimson clover	17.6	500	10	3.0	4.9	0.24	0.05
Crimson clover hay	88.8	2190	50	14.8	24.6	1.22	0.24

% TDN=% digestible crude protein + % digestible crude fiber + % digestible NFT + 2.25(% digestible fat).

Composition of Alfalfa

Content of Nutrient, on an "As Fed" Basis

Nutrient	Fresh Alfalfa	Dehydrated Alfalfa Meal	Sun-cured Alfalfa Meal	Alfalfa Hay
Dry matter(%)	24	92	91	89
DE (kcal/kg)	620	2350	2200	2200
TDN(%)	14	53	50	50
Crude protein(%)	4.9	17.4	17.6	17.7
Lysine(%)	0.26	1.01	1.0	1.0
Methionine+cystine(%)	0.14	0.55	0.54	0.54
Crude fiber(%)	6.5	23.9	27.3	24.9
Fat(%)	0.8	2.7	2.1	2.4
NFE(%)	10.1	38.1	34.1	37.3
Ash(%)	2.2	9.8	9.6	8.1
Calcium(%)	0.45	1.32	1.3	1.33
Phosphorus(%)	0.08	0.28	0.28	0.28
Vitamin A equivalent(IU/g)	56.4	146.6	63.6	64.0

Nutrient Requirements of Rabbits

Does and Nutrient	Unit	Class of Rabbit				
		Growing 4-12 Weeks	Lactation	Gestation	Does and Maintenance	Litters Fed One Diet
Crude protein	%	15	18	18	13	17
Amino acids						
Sulfur amino acids	%	0.5	0.6	-	-	0.55
Lysine	%	0.6	0.75	-	-	0.7
Arginine	%	0.9	0.8	-	-	0.9
Threonine	%	0.55	0.7	-	-	0.6
Tryptophan	%	0.18	0.22	-	-	0.2
Histidine	%	0.35	0.43	-	-	0.4
Isoleucine	%	0.60	0.70	-	-	1.25
Valine	%	0.70	0.85	-	-	0.8
Leucine	%	1.05	1.25	-	-	1.2
Crude fiber	%	14	12	14	15-16	14
Indigestible fiber	%	12	10	12	13	12
Digestible energy	kcal/kg	2500	2700	2500	2200	2500
Metabolizable energy	kcal/kg	2400	2600	2400	2120	2410
Fat	%	3	5	3	3	3
Minerals						
Calcium	%	0.5	1.1	0.8	0.6	1.1
Phosphorus	%	0.3	0.8	0.5	0.4	0.8
Potassium	%	0.8	0.9	0.9	-	0.9
Sodium	%	0.4	0.4	0.4	-	0.4
Chlorine	%	0.4	0.4	0.4	-	0.4
Magnesium	%	0.03	0.04	0.04	-	0.04
Sulfur	%	0.04	-	-	-	0.04
Cobalt	ppm	1	1	-	-	1
Copper	ppm	5	5	-	-	5
Zinc	ppm	50	70	70	-	70
Iron	ppm	50	50	50	50	50
Manganese	ppm	8.5	2.5	2.5	2.5	8.5
Iodine	ppm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vitamins						
Vitamin A	IU/kg	6000	12,000	12,000	-	10,000
Carotene	ppm	.83	.83	.83	-	.83
Vitamin D	IU/kg	900	900	900	-	900
Vitamin E	ppm	50	50	50	50	50
Vitamin K	ppm	0	2	2	0	2
Vitamin C	ppm	0	0	0	0	0
Thiamine	ppm	2	-	0	0	2
Riboflavin	ppm	6	-	0	0	4
Pyridoxine	ppm	40	-	0	0	2
Vitamin B ₁₂	ppm	.01	0	0	0	-
Folic acid	ppm	1	-	0	0	-
Pantothenic acid	ppm	20	-	0	0	-

대한수의



NFE = nitrogen-free extract
 ADF = acid detergent fiber (청정 섬유)
 DE = digestible energy

장성중독증을 예방하기 위해서는 관리를 잘 해주고 스트레스를 받지 않도록 해 주는 것이 좋다. 18-20 % 이상의 섬유질이 함유된 펠렛 사료와 양질의 건초를 먹이는 것이 좋고, 먹이를 갑자기 바꾸지 않는 것이 좋다. 생후 3주 이상의 젖을 땀 토끼에게 건초를 먹일 수 있으며 너무 일찍 또는 강제로 젖을 떼게 하는 것은 피해야 한다.

세균성 장염

① Colibacillosis

그람 음성 장성 박테리아의 과도한 성장에 의해, 또는 이에 노출되면 생기는 장염은 장성중독 증보다는 흔하지 않다. E. coli의 혈청형은 인간의 발병력과 병원력에 따라 크게 장독소발생형, 장침입형, 장발병형, 장출혈형의 4그룹으로 구분할 수 있다. 토끼의 설사는 장에 병을 일으키는 E. coli와 유사한 균주에 의해서 가장 많이 발생하는데, 이 균주는 어린 아이(사람)에게 만성 설사증을 일으키게 하는 것이기도 하다. 이들은 “토끼의 장에 병을 일으키는 E. coli”라고 불리는데, 박테리아가 유착 또는 점착요소를 이용해 붙어서 장내 미세융모 경계부를 떼어내 버리기 때문에 “점착해서 떼어내는 E. coli”라고도 일컬어진다. 토끼에게서 분리된 E. coli의 혈청형은 임상 수의사들이 이용할 수는 없고 단지 연구를 위한 수단으로만 남아 있다. 유전 인자형은 몇몇 실험실에서는 사용이 가능하다.

E. coli와 관련된 설사는 생후 1일에서14일 사이의 갓 태어난 토끼에게 흔히 일어난다. 이때의 설사는 물기가 많으며 배와 회음부를 황색으로 더럽히게 된다. 함께 태어난 새끼들이 같이 병에 걸릴 확률과 사망률은 100퍼센트이며, 이 모체에서 다음에 태어나는 새끼들은 수동 면역성을 가질 수 있다. 이러한 새로 태어난 새끼들로부터 가장 많이 분리되는 혈청형인 O 109는 송아지와 새끼돼지에게 비슷한 설사를 유발하는 균주들과는 달리 장내 독소를 형성하지는 않는다. 이 박테리아들은 장내에 침입하지는 못하지만 장벽세포의 brush border에 붙는다. 치료는 적절한 항생제 요법을 쓰며, 초기에 치료를 하면 좋은 효과를 볼 수 있다.

젖을 땀 토끼에게 있어서 E. coli와 관련된 설사는 다양한 이혈청형이 원인이다. 이들은 모두 장에 침입할 수 없으며 장내 독소도 형성하지 못한다. 이들은 장세포의 brush border에 붙어서 장질환을 일으키는 E. coli그룹에 속하게 된다. 혈청형에 따라 이병률과 사망률은 달라지며, 증상은 경증의 설사와 체중저하에서부터 사망에까지 이를 수 있으며, 사망률은 50퍼센트 이상이다. 병의 진행은 맹장과 결장에서만 일어난다. 맹장벽은 “페인트 브러쉬”와 같은 세로형 출혈을 보일 수 있다. 중증의 경우, 장중적증과 직장탈출이 일어날 수 있다. 추측 진단은 감염된 동물의 변과 조직 샘플로부터 분리된 E. coli에 기초를 두어야 한다. 그러나, 일반적으로 비병원성 E. coli는 어떤 토끼에서든 증식할 수 있으며 생활장애를 일으킬 수 있다. 확실한 진단은 장세포에 붙어 있는 E. coli의 존재확인 과 조직 검사를 한 후 내릴 수 있다. 배양검사와

민감성 검사의 결과에 따라서 각각의 토끼에게 적절한 항생제 치료를 한다.

② 티저병

티저병은 *Clostridium piliforme*(원래는 *Bacillus piliformis*)에 의해서 생기는데, 이 *Clostridium piliforme*은 운동성이 있고, gram-variable이며 포자를 형성하고 세포내 박테리아균 안에서 사는 특성을 가지고 있다. 티저병은 토끼 뿐만 아니라 많은 설치류 동물과 다른 포유류에 발병하는데, 스트레스(예를 들면, 좁은 공간에 여러 마리가 함께 사는 경우, 비위생적인 환경, 고온, 번식과 같은)가 중요한 요인이 된다. 티저병의 임상 징후는 설사와 우울증, 그리고 사망이다. 이병률과 사망률은 막 젖을 땀 토끼에게 특히 높게 나타난다. 좀 더 나이가 많은 토끼는 이보다 더 심한 증상이 나타나, 만성 체중저하를 보이게 된다. 티저병으로 죽은 토끼를 부검해보면 간에는 특이한 괴사부위와 심근에는 변성된 손상부위가 있다. 그리고 장벽에 생긴 부종과 결장 기부의 점막에 괴사부위가 있는 경우가 많다. 일단 임상적 징후가 관찰되면 치료는 고통을 완화해주는 방향으로 진행시켜야 한다. 병에 걸린 동물의 세포내에 박테리아가 있는 부위를 다루는 것이 치료에 있어 까다로운 부분이다. 병에 노출된 동물을 초기에 치료하면(예를 들면, 병에 걸린 동물로부터 격리시키고, 위생적인 환경을 만들어주고, 따뜻한 보살핌과 함께 고섬유질의 먹이를 지급하는 등의 방법으로) 발병을 막을 수 있다. 이 질병의 예방은 전적으로 보호관리를 얼마나 잘 하느냐에 달려있다. 박테리아 포자는 0.3% sodium hypochlorite 용액

을 이용하거나 섭씨 80도(화씨 173도)의 물로 30분간 끓이면 소멸시킬 수 있다. 티저병에 쓸 수 있는 백신은 없다.

③ 그밖의 박테리아성 장염

장염을 일으키는 다른 원인들은 *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Campylobacter*와 같은 세균종들이다. 살모넬라균은 흔히는 아니지만 이병률과 사망률이 높은 병의 원인이 된다. 토끼에게 있어서 살모넬라균과 가장 관련이 많은 균종과 serovar는 *S. typhimurium*이지만, 다른 균종들과 serovar들도 보고되고 있다. 병의 확산은 오염된 먹이나 물에 의한 경우가 가장 많다. 보통, 감염된 토끼는 패혈증을 일으키고 곧 죽게 되는데, 설사를 동반하는 경우도 있다. 사후 소견으로는 패혈증과 기관들의 혈관 울혈, 그리고 넓게 퍼진 점상출혈을 들 수 있다. 임파절과 장관 관련 임파조직에 부종과 괴사부위가 나타난다. 토끼에게 *P. aeruginos*와 관련된 치명적인 설사가 유행하는 것을 본 적이 있다.

이 유행성 설사는 유행을 막을 수 있을 정도로 옮기는 속도는 낮지만 치사율을 높다

*Campylobacter*같은 종이 설사를 일으키는 경우, 이들 박테리아는 장내에 존재할 뿐만 아니라 정상 세균상의 파괴하기도 한다. 이러한 세균들은 증식성 장염에 걸린 돼지나 햄스터, 패럿에서 발견되는 세균들과 유사하다. (*Lawsonia intracellularis*; 4장과 27장을 참고할 것) 그리고, 토끼에서 발견되는 세균들은 이러한 종들로부터 분리된 세포들에 대한 monoclonal 항체에 반응하지만 다른 박테리아종으로 생각된다.

