



## 토끼의 영양과 소화생리

[Nutrition and Gastrointestinal Physiology]

박 천 식

열린동물병원장 (서울시 서초구 소재)

자연적인 서식지에서 토끼는 빈번히 육식 동물의 먹이가 된다. 이들의 일차적이고 우선적인 생존 반응은 발견을 피하기 위한 노력으로 조용히 있는 것이다. 토끼는 폭발적인 속도를 빠르게 낼 수 있고 짧은 거리에서 즉시 방향을 바꿀 수 있도록 가벼운 뼈, 작은 앞다리, 강력하고 잘 발달된 뒷다리를 가졌을 뿐만 아니라, 예민한 청각과 즉각적인 후각을 발달시킴으로써 "fight or flight(적자생존)"로 적응해왔다. 이런 생존 반응은 육구가 없어진 것으로 나타나는 대부분의 집토끼에도 여전히 존재하지만, 이런 토끼들은 장애에 대해 반응이 불안정하고 변화에 쉽게 스트레스를 받는다. 스트레스를 받은 동물은 일차적으로 anorexia와 용변의 빈도와 일관성에 변화를 유발하는 건강, 생식, 행동적인 문제에 더욱 민감하다.

### GASTROINTESTINAL PHYSIOLOGY

#### 섬유질의 역할 (The role of Fiber)

영양적으로 섬유질은 일차적으로 영양소로 이용되기 보다는 소화관 운동을 자극한다. 야생 토끼는 연한 잎을 먹기 좋아하며, 덩불의 좀더 수분이 많은 짝과 어린 잎을 먹지만, 이들은 건조하고 추운 환경의 덩불과 나무 주위의 잔디, 잡초, 나무껍질을 뜯어 먹는데 쉽게 적응한다. Anorexia와 diarrhea에 걸린 토끼는 종종 alfalfa pellet보다 건조, 잔디, 짚 같은 음식은 선택한다는 것이 흥미롭다. 이렇게 자연적으로 씹힌 조절 사료는, 상업적으로 제분된

alfalfa를 기초로 한 pellet 사료보다 크고 거친 입자가 된다. 정상적인 소화에 중요한 섬유질 또는 입자의 크기는 프랑스의 토끼 사육자들이 "scratch factor"(긁기 요인)이라고 불렀다. 거칠고, 소화가 되지 않는 입자가 세포 재생산, 분비, 소화, 흡수, 연동 및 배설의 정상적인 소화과정을 자극한다.

#### 소화의 원리 (Principles of Digestion)

토끼의 치식은 고섬유질, 초식 먹이를 위해 발달되었다. 치식은  $2(I_1 C_0 P_3 M_3) = 28$ 이다. 작은 두 번째 앞니는 큰 위의 앞니 바로 뒤에 있다. 씹기는 계속해서 자라는 치아를 마모시켜



적절한 교합면을 유지하는 것을 돕는 측면운동(lateral motion)을 특징으로 한다. 부정교합은 이차적으로 치아의 과잉성장을 초래하는 치아상악전돌증(prognathism)으로 된다. 부정교합은 흔히 앞니에서 일어나지만 작은어금니(premolar)와 큰어금니(molar)에서도 보이며, 말에서와 다소 유사하게 치아를 갈 필요가 있다. Premolar와 molar의 부정교합은 중년의 나이든 동물에서 흔하며 여러 가지 요인에 의해 일어날 수 있다. 이로 인해 바깥쪽(위쪽열)과 안쪽(아래쪽열) 모서리가 과잉성장하고 뾰족해진다.

토끼는 매우 작고 팽창성이 없는 관강(lumen)과 잘 발달된 유문괄약근(muscular pyloric sphincter)으로 된 단위(simple stomach)를 가지고 있다. 이런 특징은 구토가 불가능한 것과 스스로 털을 훑아 고르는 행동과 함께 나타나며, 이는 섬유질이 낮은 먹이를 급여했을 때 모발위석(trichobezoar) 또는 "hair ball"의 발생을 증가시킨다. Hairball은 유문괄약근 또는 소장의 처음 몇 센티미터를 막을 수 있다. 일단 음식물이 소장으로 들어가면, 남은 소화될 작은 입자와 좀 더 큰 특수한 중력에 의한 분리물의 부유물이 회장(ileum)을 지나 근위결장(proximal colon)의 팽기(haustra)에서 모이는 동안, 섬유질은 빠르게 장을 통과하여 움직인다. 역연동운동에 의하여, haustra(팽기)의 내용물은 보다 효과적인 단백질, 아미노산, 휘발성 지방산의 발효와 응집을 위해 cecum으로 돌려보내진다. 토끼의 소화 과정은 섬유질이 가능한 빨리 제거되는 점에서 다른 동물의 일반적인 맹장, 결장의 발효 과정과 다르다.

이런 섬유질과 맹장발효를 위한 에너지 응집물의 빠른 분리는 토끼의 작은 크기와 높은 대사율에 더욱 잘 적합하다. 비교적으로, 후장(hindgut) 섬유질 발효 과정은 말의 커다란 크기에 더욱 잘 맞는다.

토끼의 잘 발달된 큰 맹장은, 전분과 섬유질을 소화시키는 미생물에 의한 후장 발효에 적응되었다. 탄수화물, 질소함유물의 맹장 생산물은, 맹장 goblet cell의 mucin 생산물과 함께 빈번한 미생물 합성을 지지한다. 맹장의 주기적인 분절수축은 맹장순환 결과생산물과 함께, 장 내용물을 대장을 통과하여 빠르게 운반한다. 이 과정은 "후장 발효(hindgut fermentation)", "유사반추(pseudoruminant)", "coprophagy" 등으로 다양하게 불리며, 맹장배설물은 "연변(soft feces)", "night feces", "맹장분(cecotrope)" 등으로 불린다.

Coprophagy는 토끼와 대부분의 설치류 및 다양한 다른 동물에서 연구되었다. 이것은 토끼의 정상적인 일주행동의 일부이며, 어린토끼가 고형 음식을 섭취하기 시작하는 2-3주령에 시작한다. 딱딱하고 둥근 변은 낮동안 배설되며, 이른 아침에 가장 자주 배설된다. 이들 night feces는 작고 연하고 단 냄새가 나는 맹장분으로 크기가 콩알만하다. 맹장분은 겉이 초록색을 띠는 점액막을 가지며 속에 반액체인 맹장 소화물이 들어 있다. 이는 딱딱한 변에 비해 높은 수준의 비타민 B, K와 두 배의 단백질, 절반의 섬유질을 함유하고 있다. Coprophagic rabbit은 직접 항문에서 이런 연한 맹장분을 받아 먹는다. 이것은 토끼 위 내의 밝은 녹색 광택으로 덮힌 콩 뭉치와 유사하다. 이 재소화를



위한 "유사반추" 과정은 이전에 덜 소화된 영양분의 흡수를 돕고, 장에 필수 영양소를 다시 넣는다. 이 방식에서, 섭취된 음식물의 일부는 24시간 동안 소화관을 두번 통과할 수 있다.

일단 위로 재섭취되면, 맹장분은 지속적인 미생물 합성과 함께 6시간 동안 그대로 남아 있게 된다. 점액층이 용해되면서, 대부분의 맹장 세균이 위내 낮은 pH환경에서 소실된다. 가끔 맹장분이 장으로 그대로 지나간다. 이 주기적 coprophagic 행동은 건강한 토끼에서만 일어나며, 다른 서식처(눈오는 산에서 건조한 사막으로, 오랜기간의 가뭄, 심한 폭풍)에서 뿐만 아니라 음식이 없을 때 생존할 수 있도록 도와준다.

### Microbial Flora (정상세균총)

토끼는 몇가지 흥미있는 위장관의 특이점이 있다. 젖을 빠는 아기토끼는 24시간에 한번 3~5분 정도 젖을 먹는다. 젖먹는 신생동물중 장내 미생물총이 전혀 없는 것은 토끼가 유일하다. 정상적으로 아기토끼는 단단한 milk curd로 가득찬 확장된 위를 가지고 있다. 다른 종에 있어서 태어난지 몇일내에 위장관 미생물총이 빠르게 유지되지만 토끼에서는 이런 milk curd와 milk curd의 상대적으로 높은 pH(5.0 ~ 6.5)로 위장관 미생물총의 성장이 지지받지 못한다.

토끼는 milk oil 이라는 것을 갖는데 이것은 분비되는 위산과는 다른 향미생물성 지방산이다. 이런 향미생물성 지방산은 어미토끼의 젖에 있는 기질을 가지고 아기토끼의 위내에서 효소반응에 의해 생산된다. 이런 특이한 생리학적 적응

은 어린토끼의 위장관내 미생물을 조절한다. 다른 종의 우유를 먹은 토끼는 이러한 향미생물적 요소를 발달시키지 못하고 오히려 감염에 더 감수성이 높아진다. (인공수유의 단점) 생후 21일 까지 신생아는 젖을 먹는다. 생후 21일후 동지에서 나오기 시작하고 조금씩 굶아 먹는다. 그후 4에서 6주 동안 milk oil의 요소가 감소하고 pH 1~2의 향미생물적 위내 환경이 발달한다.

식이 형태, 미생물, 스트레스에 따라 아기토끼의 무균장관은 정상 세균총이 집락을 형성못할 것이고 대신 장성독혈증을 유발할 수 있는 감염성 미생물이 과도하게 성장할 것이다. 어린토끼의 위내 Milk oil과 성숙토끼의 낮은 위내 pH에 저항할 수 있는 몇몇 미생물은 소장을 통과하면서, 기하 급수적으로 증가한다. 정상적인 연동운동에 의해 섭취된 미생물은 맹장과 결장에 빠르게 정착하여 첫번째 중요한 미생물총이 형성되고 장내 발효 미생물이 나타난다.

회장은 세균이 거의 없는 상위 소장과 세균이 많은 하위 소장 사이에 이행지대를 형성한다. 맹장과 결장은 많은 편성 혐기성균과 보통 혐기성균으로 잘 정립되어 있다.

어떠한 병원체도 발견되지 않는 많은 설사의 경우와 또한 이른바 장내 병원체 무증상 토끼에서 종종 배양되는 경우에 미생물학적 혼란이 있다. 많은 설사는 소장내의 미생물과 하부소장의 정상세균총의 과증식으로 일어난다. 토끼 설사의 세균병인론중에서 가장 중요한 요소는 감염을 일으킬 수 있는 장내 병원체의 증식이다. 일반적인 토끼의 장내 병원체인 E. colic, Clostridium spiroforme은 수가 소수라면

감염성은 없다. 과증식을 함에 따라 이런 세균은 감염을 일으키거나 독소를 생산한다. 면역력과 숙주의 반응력의 감소를 일으키는 요소는 Milk oil의 부적절한 양, 정상보다 높은 pH, 섬유질의 부적절한 섭취, 균형잡히지 않은 먹이 (저섬유질, 고단백, 과량의 탄수화물), 나쁜 위생, 스트레스 등이며 특히 이유시기에 그렇다. 장내 수분 이동의 섬세한 균형은 미생물총 변화에 의해 기인된 용질 흐름에 있어서 약간의 용질 상승에 의해 변할 것이다. 정상적으로, 섭취된 미생물은 토끼의 위내 항미생물적 요소에 의해 소장에서 감염을 일으킬 수 있는 정도까지 성장하지 못한다. 실험적 데이터에 따르면 pH가 1~2인 정상동물보다 설사를 하는 토끼의 위의 pH(평균 pH 3~7)가 더 높다.

위산이 효과적으로 침투할 수 있는 격자 모양의 food ball로 되어 큰입자가 형성하여 정상적인 연동운동을 할 수 있다. 위산의 불완전한 침투는 알팔파에 기반을 둔 펠렛 사료의 사용으로 일어난다. 이러한 사료는 작은 입자로서 작용하고 보다 치밀하고 단단한 food ball로서 작용한다. 특히 불충분한 수분을 섭취하는 토끼에서는 더욱 그렇다. 이런 큰 food ball은 크고 잘 먹는 토끼의 위내에서 종종 발견되고 위산이 완벽하게 침투하지 못하고 따라서 미생물의 감염량이 장내에 들어갈 수 있게 된다. 고섬유식에 의해 도움을 받은 소장의 정상 연동운동은 음식물을 맹장으로 빠르게 보낸다. 이렇게 함으로써 미생물의 집락형성을 감소시킨다. 저섬유식은 연동운동을 감소시키고 이러한 저섬유식은 통과시간을 증가시키며 제한된 소장의 토착 미생물총과 함께 잠재적으로 병을 일으킬 수

있는 많은 수의 세균이 빠르게 증식 할 수 있다. 정상 연동운동의 자극과 장내 음식물 이동시간의 조절에 필수적인 중요한 식이요소 일지라도 섬유소를 잘 소화시키지 못하는 것은 재미있는 현상이다.

치료적 항생제의 사용 특히 G(+) 과 혐기성 항생제의 사용은 세균총의 불균형을 일으킨다. E. colic, Clostridium spiroforme의 구강내 실험적 감염은 위내 pH를 높일 수 있는 10% sodium bicarbonate 의 10ml로 위내의 pH를 중성화 시키지 않는다면 또는 접종전 토착 장내 미생물 총의 경쟁적인 방어를 감소시키는 항생제를 투여하지 않는다면 보통 설사를 일으키지 않는다.

## Nutrition

### pellets

상업적으로 알팔파에 기초를 둔 펠렛 사료가 토끼의 일반적인 먹이다. 펠렛의 섬유소 함량은 적게는 10~12%에서 높게는 20~22%이며 평균적으로 15~16%정도 포함되어 있다. 단백질의 함량은 평균 16~18%이며 적게는 12~14%이며 높게는 22~24% 포함되어 있다. 식용 토끼의 최대한의 성장과 체중을 늘이기 위해서 사용되는 고단백 먹이는 기호성을 높이기 위해 섬유소의 함량이 적게 포함되어 있다. 그러나 고단백과 저섬유질의 먹이는 또한 설사로 인한 이병률과 치사율을 증가시킬 수 있다. 토끼를 위한 가장 이상적인 펠렛의 성분비율은 16%의 섬유질을 포함하고 16%의 단백질을 포함하는 것이다.

15%이하의 섬유질은 식욕감퇴와 설사의 잠재





력을 증가시킬 수 있고 16% 이상의 섬유질은 먹이의 기호성을 감소시킨다. 높은 섬유질 함량 (18~22%)은 애완토끼에서 비만 방지에 도움이 되며 성숙한 실험동물에게 장기간 사용 하는데 (실험동물에 사용한다.) 유용하다. 18% 까지의 단백질함량은 식용토끼의 과도한 체중을 얻기 위해서나 쇼 토끼의 컨디션유지를 위해 안전하게 사용 할 수 있다.

펠렛의 자유급식은 종종 과식, 비만과 설사 발생을 증가시킨다. 매일 정량된 펠렛의 공급은 애완토끼를 위한 먹이 급여방법으로 선호되고 있다. 평균적으로 뉴질랜드 화이트 토끼에게 충분한 급여량은 매일 펠렛 4~6 oz (거의 반컵에서 한컵정도) 또는 3.6~4.5 kg의 토끼에서 펠렛 120~180g이다. 갇혀있는 애완토끼는 덜 급여한다.(1/8~1/2 cup/day정도 사이즈에 따라) 포유토끼와 성장기의 어린 토끼는 그들이 매일 먹고자 하는 양만큼 충분히 급여해 줘야 한다. 정상시의 급여방법은 다음 식사 시간에 밥그릇에 펠렛이 남아 있지 않다면 이상적인 양이다.

이것은 "5/5 feeding schedule - 즉 분만 후 5일까지는 5oz(150g) 정도 펠렛을 주고 그 후 매 5일 간격으로 5oz 정도씩 늘려주는 방법."에 따라 완성 시킬 수 있다. 대신 다음 먹이 급여 시간에 펠렛이 남아 있을 때만 펠렛의 수를 늘리는 것을 그만두고 그 전의 양으로 되돌아간다. 출산후 5일동안 먹이양을 늘리지 않는 것은 우유의 과잉생산을 막고 유방염("caked breast"), 유열, 케토시스 의 발생을 줄이는 것이다. 5일령이 되었을 때 건강한 아기 토끼는 왕성한 식욕이 발달하게 되고 21일령 까지는 우유에 의지하게 될 것이다. 엄마 토끼의 먹이

에서 펠렛의 양을 증가시키는 것은 아기 토끼가 3주정도 되어 약 25oz(750g)을 공급받을 때 까지는 매 5일마다 5oz 씩 펠렛의 양을 증가시키는 것을 계속한다.

3주가 되었을 때 아기토끼는 우리 밖으로 기어나오거나 곤두박질 치고 펠렛을 알아먹고 모유에 의존도가 감소되기 시작한다. 이때가 엄마 토끼의 모유 생산량을 측정하기 위해서 아기 토끼의 체중을 기록하기 좋은 시기이다. 주인은 평균적인 이유시기인 42일이 될 때까지는 급여기에 남아 있는 양을 관찰하면서 펠렛의 양을 얼마만큼 늘이고 줄여야 하는지 체크해야 한다. 이유시기에 토끼 주인은 자주 낫선 새로운 케이지에 새끼 토끼를 옮기곤 한다. -이것은 이유 과정에 스트레스를 가중시킨다.

이것은 엄마를 다른 곳으로 보냄으로써 스트레스를 줄일 수 있다

생후 60일 정도가 되면 암수를 분리한다.

### Hay

건초는 show용, 상업용, 애완용 토끼의 대부분이 pellet 사료를 기본으로 하며 alfalfa를 식이로 급여하는 것이 권장되고 있다. 그러나 대다수의 애완용 토끼, 특히 나이들고 앉아있기 잘하는 동물의 경우에는 pellet은 자제하면서 건초와 풀을 주는 것이 좋다. Angora와 같이 특정한 종에서는 건초와 몇몇 야채를 자유롭게 먹도록 하는 것이 더 낫다.

건초의 질은 지역, 계절, 그리고 재배기술에 따라 천차만별이기 때문에 어떤 종류가 최고인지, 영양 구성이 어떻게 다른지 일반화할 수 없다. 전반적으로 가장 경제적이고 이용하기 용이한

것은 alfalfa이다.

몇몇 토끼류는 alfalfa가 고칼슘인 관계로 alfalfa와 pellet을 먹이는 경우에는 다른 먹이 공급이 필요가 없다. 그런데 alfalfa는 많은 토끼들의 주요 먹이원이고 alfalfa만을 공급해서 해롭다는 등의 주장은 타당성이 없다. 문제는 vitamin이나 mineral 보충 식이를 과도하게 한 경우이고, 비만한 경우에는 오줌 속에 과량의 칼슘이 나온다는 점이다.

Timothy 건초는 종종 토끼에게는 최상의 먹이라고 판단되는데 다소 비싸고 어느 지역에서는 자주 이용하기 불편한 특성이 있다. oat나 barley와 같은 곡물 건초 역시 찾기가 힘들다. clover 건초의 경우는 먼지가 많아질 우려가 있다. 가능하다면, 애완용 토끼에게는 근처에서 손쉽게 구할 수 있는 풀을 주도록 한다.

필수적으로 공급해 주어야 할 영양소가 나이와 용도에 따라 다양하다는 점을 잊지 않도록 하자. Timothy와 풀과 야채를 균형 있게 급여하는 것이 몇몇 토끼에서는 최상의 식이가 될 수 있다. 그와는 반대로 육용 토끼와 show 출품용 토끼의 경우는 상품으로 나온 alfalfa와 16~18% protein, 16% fiber를 함유한 pellet 사료를 함께 급여하는 것이 번식, 이유, 성장에 더 좋다. 성숙한 실험동물토끼이든 애완용 토끼이든 fiber를 높여주고(18%), 단백질을 낮춰줄수록(14%) 비만과 설사, 모구 문제를 줄일 수 있다.

결론적으로 가장 우수한 애완용 토끼의 식이는 alfalfa로, pellet 사료와 건초가 함께 급여되면서, 동시에 야채나 기타 풀들을 자유롭게 먹이는 것이라 하겠다.

## Other nutritional considerations

fiber나 protein 이외의 토끼의 영양 필요 성분들을 충분히 고려해줄 필요가 있다. fiber가 많이 함유된 pellet의 경우 지방성분이 8%까지는 있어야 pellet의 씹히는 질감이 증진되고 부서지는 것을 막을 수 있다. 사료를 적절한 곳에 보관하고, 되도록 빨리 먹이는 것도 부패를 막을 수 있는 좋은 방법이다. 합성 항산화제와 Vitamin E를 첨가하여 제품의 저장수명을 늘이도록 하고 있다. 우유성분 첨가제 등에 의해 사료에 지나치게 지방이 많아지게 되면, 동맥경화 발병율이 늘어나게 된다. 대동맥에 주로 발생하며, 이때의 상태는 흰빛 또는 노란빛의 혈관 점착물을 관찰할 수 있다. 몇몇 종들은 동맥경화에 걸리기 쉬운 소인을 유전적으로 가지고 있으며 이는 무지방 사료 급여시에도 발병할 수 있다.

Vitamin A의 결핍은 불임, 태아 재흡수, 유산, 사산, 태아사망, 그리고 수뇌증과 같은 CNS 이상증상을 불러온다. 이와는 반대로 Vitamin A의 과다로도 수뇌증에 걸릴 수 있다. 신선한 alfalfa 급여 후에 Vitamin A가 충분한 상태에서 vitamin과 mineral이 섞인 고농도 vitamin A가 추가 급여된 경우가 바로 이에 해당된다.

Vitamin B 복합체는 hindgut에서 발효되면서 적정량이 합성되고 맹장에서 많이 소비된다. 고칼슘이거나 Vit D를 많이 함유한 pellet 사료는 이영양성 calcification의 육안적 증상을 가끔 나타나게 한다. 토끼 오줌의 정상적인 색깔과 구성요소는 투명한 오동잎 색에서부터 탁한 우유빛 그리고 붉은 빛에 이르기



까지 그 동물의 식이에 따라 다양하다.

토끼는 특이하게도 섭취한 모든 Ca를 장에서 흡수하고, 많은 양을 오줌으로 내보내는 특색을 지녔다. 이 결과로 오줌이 흰 분필처럼 하얗고 크림색을 띠게 되는 것이다. 과도한 Ca은 결석 또는 Ca sand의 과도배출을 야기하는데, 이는 과량의 첨가물, 풀, vitamin, minera 등의 공급 시에 일어난다.

요결석은 신장, 요관, 방광에서 일어날 수 있다. 요 결석증과 과도한 calciuria는 애완용 토끼에서 가장 많이 볼 수 있는데, 이유는 아마도 식이의 관리와 빈번한 동물병원예의 방문(stress)에 기인하는 것으로 추정된다.

"alfalfa + pellet" 식이는 보다 충분한 Ca를 공급할 수 있으므로 어떤 추가급여도 필요치 않는 점을 다시 한 번 강조한다.

Vit E 결핍은 불임, 태아 재흡수, 유산, 사산, 신생아 사망, 근 위축을 불러일으킨다. 다른 동물에서도 일어나는 백색근 위축과는 달리 selenium과는 연관성이 없는 듯 하다. 상업적 육용 토끼들에서는 체중 증가와 설사를 줄이기 위해서 식이에 구리를 400ppm 첨가하여 급여하는 것이 권장된다.

모든 상업적으로 만들어진 먹이에는 분쇄한 지역과 제작 날짜를 명확하게 겉 봉투에 표기해야 한다. 먹이의 최적화를 위해 15.5℃의 세균 감염 안전지역에 제조일로부터 90일간만 보관하도록 한다. 먹이가 필요한 최소한의 기간동안 공급해야할 양 이외에는 과도하게 구입하지 않는다. 6개월이 넘는 먹이는 영양면에서 손상되고, 저장 수명이 줄어든다(특히 더운 여름철에는). 상하기 쉬운 야채, 풀 과일 등은 냉장보관 하도

록 한다. 잘린 풀, 잡초, 야채의 겉잎이나 가장 자리는 비료, 살충제, 제초제, 똥, 오줌 등에 오염되기 쉬워서 중독증상, 감염, 불균형적 영양 공급 등을 유발할 수 있다.

사료로 이용 가능한 풀은 주로 바깥 잎이므로 오염되기 쉬운 성질이 있다. 급여 전에 충분히 물어 씻어내는 것이 중요하다. 몇 가지 풀은 주로 수분으로 되어있어 영양 성분이 적어질 수 있다. 이런 풀은 반드시 식욕을 돋구는 데만 추가적으로 급여하도록 한다. 상품으로 파는 동물 먹이는 항생제에 오염되기 쉽다. 몇 가지 pellet 사료 제품은 coccida control을 위해 faquinoxaline을, 성장자극을 위해서는 tetrocycline을 낮은 용량 함유할 수 있도록 허가되어 있다. 단, 약의 처방에 있어서 법적인 책임이 있다는 점은 기억해 두자. 왜냐하면, 토끼는 사람의 육류소비에 이용되고 현재로서는 잔류량 소멸시간에 대한 정부차원의 승인이 나지 않은 상태이기 때문이다. 또한 몇 가지 항생제는 장내 정상 세균총의 균형을 깨뜨리므로 dysbiosis, 식욕부진, 식사가 일어나게 되고, 끝내는 죽음에 이를 수 있다.

### Water


토끼에게는 항상 물을 공급해 주어야 한다. 먹이의 경우는 맹장분을 먹는 식분증이 있으므로 며칠간은 급여 없이도 살 수 있으나, 수분의 부족은 24시간 이상 견뎌내지 못한다. 더운 날씨에는 이보다 더 견딜 수 있는 시간이 줄어든다. 음료용 물은 위해한 오염원이 없어야 하고 오줌이나 똥에 의한 오염을 최소화할 수 있도록 관리해야 한다.

음수 공급 기기를 매일 관리하고 정확하게 물이 공급되고 있는지 확인한다. 토끼들에게 음수방법을 익히게 해 주는 훈련이 필요할 것이다. 음수 공급 기기 표면에 끈적끈적한 당분이나 큰 시럽 등을 묻혀 놓으면 기기 사용법을 익히게 하는데 도움이 될 것이다.

물그릇은 오염되기 쉽고 쏟아지기 쉬우므로 매일 매일 깨끗이 해주고 채워놓아야 한다. 굵은 구슬을 장착한 물통을 쓰면 물이 새는 것을 막을 수 있기도 하다.


토끼의 Gastrointestinal System에 대한 간략

한 고찰은 어디까지나 가축화된 *Oryctolagus* 속 토끼와 관련된 내용으로서, 야생토끼(*Lepus*), 들토끼(*Sylvilagus*), 멧토끼(*Pika*)와 같은 종과는 영양면에서 일치하지 않는다. 만약, 추가적인 정보가 필요하다면 *Rabbit Feeding & Nutrition*(by Peter R. Cheeke)이 추천할만한 서적이다.

애완용, show용, 육류 생산용, 실험용 토끼에 대한 영양적 필요사항은 사뭇 다양하다 할 수 있겠다. 

안전하고 확실한 소동물 전용 마취제

## 조 레 킬



1. 안전합니다.  
조레틸은 Tiletamine과 Zolazepam의 합제로서 상호보완작용으로 부작용이 거의 없으며 간이나 신장의 독성이 없습니다.  
또한 심장 및 순환계의 억압현상이 나타나지 않으므로 쇼크 및 발작증세가 일어나지 않습니다.
2. 신속합니다.  
조레틸은 근육주사시 3~5분, 정맥주사시 1분 이내에 마취유도가 이루어지며 근육이완현상이 나타납니다.
3. 확실합니다.  
조레틸은 주사즉시 근육이완이 확실하게 나타나므로 개복술등 외과적 수술시에 최상의 상태를 나타냅니다.
4. 통증이 없습니다.  
조레틸은 Tiletamine과 Zolazepam의 상호작용으로 깨어날 때 통증이 없어 요동하지 않고 깨어나며 정상회복을 신속하게 합니다.
5. 편리합니다.  
개, 고양이 뿐만 아니라 야생동물에게도 적용되는 제품이며, 투여방법도 정맥, 근육주사중 편리한 경로로 원하는 목적에 맞게 단순한 진정효과에서부터 개복술등의 외과적 수술의 심도깊은 마취까지 다양하게 적용할 수 있습니다.