



# 개와 고양이에 있어서의 영양관리

김진경 해마루 소동물 임상의학연구소



**현**재 동물병원에 내원하는 환자의 연령과 질병이 다양해지면서 최적의 치료 및 관리가 요구되고 있다. 이 중 영양 관리는 소홀해지기 쉽지만 연령별, 질병별로 체계적인 관리가 필요한 것 중의 하나이다. 따라서 노령환자, 비만 및 당뇨환자에서의 영양 관리에 대해 알아보도록 하겠다.

## 1. 노령환자에 있어서의 영양관리

식이조절을 시작하기에 앞서 철저한 영양 상태 평가가 필수적이며 이에선 환자 상태에 대한 평가, 식이 공급 및 관리 등에 대한 평가가 포함된다.

환자 상태 평가시에는 신체검사를 통해 체중과 함께 반드시 신체상태지수(body condition score, BCS)를 측정해야 한다.

한 연구에 따르면 고양이의 경우 사망시점으로부터 1~4년 전부터 체중감소가 뚜렷하게 나타나는 것으로 보고되어 있으므로 정기적인 재검을 통해 체중감소의

경우 기저질환을 밝히는 것이 중요하다. 체중 감소가 뚜렷하다면 열량 섭취와 관련된 평가를 추가적으로 시행해야 하며, 노령견과 중년령의 고양이에서는 에너지 필요량이 감소하므로 과도한 영양 공급을 통해 체중증가가 발생하였는지 여부도 평가한다. 식이 공급에 대한 평가는 간식 및 사람 음식 등의 급여 여부에 대한 평가가 추가되어야 하며 식이 관리에 대한 평가는 식이량과 빈도, 식욕상태, 동거견/묘의 유무 등이 포함된다.

노령환자의 경우 소화기, 면역계, 신장 및 여러 장기의 변화가 나타나므로 이에 따른 식이 변화가 필요하다.

유지 에너지 필요량(maintenance energy requirements, MER)은 유전, 건강상태, 중성화 유무에 따라 변화하며 나이가 들어감에 따라 감소한다. 개의 경우 1년령과 14년령을 비교할 때 20~25%의 MER이 감소한다고 알려져 있다.

고양이의 경우 10년령까지는 MER이 매년 3% 정도씩 감소하지만 12년령 이후부터는 도리어 MER이 증가한다는 점이 중요하며 적절한 영양 공급을 하지 않는다면 10~15년령의 노령묘에서는 도리어 영양 공급 부족으로 저체중의 결과가 나타날 수 있다. 고양이의 경우 12년령 이상의 1/3에서 지방 소화 능력이 저하되며 14년령 이상의 20%가 단백질 소화 능력이 감소되므로 체중 감소가 심화될 수 있다.

노령묘와 저체중 환자에서는 고열량의 소화가 잘 되는 식이를 공급하여 이러한 노령성 변화를 보상해 주는 것이 필요하다.

MER은 제지방체중(lean body mass, LBM)의 영향을 받으며, 골격근, 피부, 내장과 같은 LBM

는 기초 에너지 소비량의 96% 정도를 차지한다. 개와 고양이 모두에서 LBM는 나이가 들어감에 따라 감소하며 이에 따라 노령견과 중년령의 고양이에서 MER가 감소하게 된다.

단백질은 노령환자에 있어서 매우 중요한 영양소이다.

이제까지 노령환자에 있어서 고단백 식이는 신장질환의 소인이 된다고 알려져 있어 노령환자에서 단백질 제한 식이를 실시해야 하는 것으로 알려져 있었지만 최근 이는 잘못된 통념으로 밝혀지고 있다.

실제 고/저단백질군과 고/저열량군으로 분리하여 신장질환의 발생 여부를 평가한 결과 고/저단백질군의 경우 신장의 병적 이상이 발생하지 않았으나 고열량의 경우 신장세노관의 이상과 섬유화가 확인되었다.

신체 조직은 계속적으로 활동을 하고 호르몬, 효소, 면역단백질 등이 단백질로부터 만들어지므로 지속적인 단백질 공급이 필수적이며 한 연구에 따르면 노령견에서의 단백질 요구량이 성견보다 50% 정도 많다는 것이 확인되었다.

즉, 젊은 비글견에서 2.5g/kg/day의 단백질이 필요하였지만 노령의 비글견에서 3.75g/kg/day의 단백질이 필요한 것으로 나타났다.

만약 식이를 통한 단백질 섭취량이 불충분하다면 LBM로부터 단백질을 유리시켜 필요량을 충족시키게 되며 환경의 여러 독성물질, 감염, 기생충에 대한 저항성이 떨어진다.

일반적으로 건강한 노령견에서의 경우 열량의 25% 정도를 양질의 단백질로 공급해야 한다고 알려져 있다. 고양이의 경우 LBM를 유지하기 위해



더 많은 단백질이 필요하며 열량의 34% 정도를 양질의 단백질로 공급해야 한다.

## 2. 비만환자에서의 영양관리

최근 전체 개와 고양이의 1/3이 비만으로 확인되고 있으나 실제 동물병원에서 비만으로 판단되는 경우는 극히 드문 실정으로 매번 환자가 내원 때마다 체중과 함께 BCS를 측정하는 것이 중요하다. 비만환자에서의 이상적인 체중감량 식이는 다음과 같은 조건을 만족시켜야 한다.

- 1) 저칼로리 : 수분, 식이섬유를 통해 열량을 줄이면서 포만감을 줌
- 2) 고단백질: 단백질을 대사를 촉진시켜 LBM를 유지하고 지방 소모를 증진시킴
- 3) 열량 대비 영양소 비율의 증가 : 열량을 줄이면서 다른 영양소의 결핍이 발생하지 않도록 함

비만이란 체지방이 과도하여 신체 기능에 이상을 초래할 수 있는 신체상태를 의미한다. 사람에서는 일반적으로 적정체중의 20~25%이상의 경우 비만으로 진단된다.

한 연구에 따르면 BCS 9중 6.7의 경증 비만의 경우에도 이환률(morbidity)가 증가하고 12년 이상 생존하는 확률이 정상인 경우보다 줄어드는 등 수명이 단축되는 것으로 확인되었다.

또한 비만환자의 경우 정상인 경우보다 만성질환이나 관절염에 대한 약물 처방이 2.1~3년 정도 빨리 필요한 것으로 밝혀졌다.

비만인 고양이의 경우 관절염, 당뇨, 지방간 등의 위험이 증가하며 과체중 환자의 경우 정상보다 2배, 비만 환자의 경우 정상보다 8배만큼 당뇨발

생률이 높아진다.

지방조직은 leptin, resistin과 같은 호르몬과 tumor necrosis factor  $\alpha$ (TNF  $\alpha$ ), interleukin-1  $\beta$ , interleukin-6, C-reactive protein 등의 여러 cytokine을 분비하는 것으로 알려져 있다.

비만에 의해 경증의 염증상태가 지속되면 골관절염, 심맥관계 질환, 당뇨와 같은 만성질환의 원인이 될 수 있다. 예를 들면 TNF $\alpha$ 는 Ser/Thr phosphorylation을 증가시키고 tyrosine phosphorylation을 감소시킴으로써 인슐린 수용체의 활성화를 방해하여 인슐린에 대한 감수성을 변화시키는 것으로 밝혀져 있다.

또한 비만은 산화적 스트레스(oxidative stress)를 증가시켜 비만관련 질환의 발생 소인이 된다.

비만은 중성화, 활동성 저하 등에 의해 발생할 수 있으며 비만관리의 첫 단계는 비만을 인식하는 것이다.

일반적으로 9단계의 BCS로 평가하는 것이 추천되며 이 평가 방법을 바탕으로 할 때 BCS가 1단계가 적정체중의 10~15%과 동일하므로 만약 BCS 7인 환자의 경우 정적 체중의 20~30%가 초과되는 것이다.

체중과 BCS를 동시에 측정함으로써 이상 체중을 보다 쉽게 평가할 수 있으며 체중 감량 기간 동안 매달 병원을 방문하여 재평가를 실시해야 한다. 비만에 대한 사료 공급시 적정체중에 대한 MER의 70%를 공급하는 것이 추천된다.

저열량, 저탄수화물 식이를 통해 체중감량을 실시할 경우 단백질의 당화 작용에 의해 몸안의 단백질 필요량이 증가하고 LBM를 유지하기 위해서 고단백질 식이가 필요하다.

고단백질 식이를 공급할 경우 LBM가 유지되어 식사 이후 열생산 증가가 고탄수화물 식이 공급시보다 68% 증가하며 24시간 동안 에너지 소비량이 2~3% 증가하는 것으로 알려져 있고 이를 통해 체중이 다시 증가하는 것을 예방할 수 있다.

식이섬유의 경우 열량을 줄이고 포만감을 느끼게 하여 체중감량에 효과적이며 장운동성을 증가시켜 식후 열생산이 증가되고 에너지 소비가 증가하는 등의 순작용이 있다.

Carnitine은 lysine과 methionine에 의해 체내에서 생성되며 지방산의  $\beta$ -oxidation을 촉진시키는 작용을 하는데, 다른 식이단백질 공급이 불충분한 경우 LBM를 유지하는 데 도움이 된다.

또한 고양이의 경우 급격한 절식시에 L-carnitine을 공급하면 간에서의 지방축적이 감소하고 지방대사가 촉진되는 것으로 연구되고 있다.

그러나 체중감량에는 carnitine 공급의 효과가 크지 않은 것으로 알려져 있다.

그 외 최근 MTP inhibitors나 PYY(peptide YY)와 같은 체중감량을 위한 약물이 시판되고 있으나 추가적인 연구가 필요하다고 할 수 있다.

체중감량을 위해 식이 조절과 운동이 병행되어야 하며 보호자와 함께 운동함으로써 유대관계를 보다 증진시킬 수 있다.

장난감이나 food ball을 사용하는 것도 효과적이다.

동물병원 수의사는 체중감량 시작 후 1~2주 후 전화상담을 실시하며 1달마다 재검을 실시하여 체중조절에 대한 관리를 해나가야 한다.

또한 체중감량 실시 전후 사진을 병원에 게시하여 홍보 효과를 볼 수 있다.

### 3. 당뇨환자에 있어서의 영양관리

개와 고양이 당뇨는 1형과 2형으로 나뉜다.

1형 당뇨의 경우 췌장의 베타 세포가 면역매개성 기전으로 산화적 손상에 의해 파괴되면서 인슐린의 생성이 저하되는 것이며 2형 당뇨의 경우 췌장에 아밀로이드가 축적되어 포도당에 대한 반응이 경감되고 인슐린 저항성이 생기는 것이다.

Amylin은 insulin과 함께 분비되는 호르몬으로, 정확한 기전은 밝혀져 있지 않으나 이자섬에 모여 모세혈관으로부터 베타 세포를 격리시키는 역할을 한다.

이에 의해 혈당과 호르몬에 대한 베타 세포의 감수성이 저하되고 영양 공급이 부족해지면서 죽은 베타 세포 대신에 amyloid가 축적되는 것이다.

이러한 베타 세포의 아밀로이드증은 고양이와 사람에서의 2형 당뇨에서 확진되었다.

1형 당뇨의 경우 항상 인슐린 의존성이지만, 2형 당뇨의 경우 인슐린 저항성에 의해 혈당 증가에 대한 인슐린 분비가 감소되는 것으로 확인할 수 있다.

사람과 고양이의 2형 당뇨에 있어서의 차이점은 고양이의 경우 진단 시점에서 외인성 인슐린이 필요하지만 사람의 경우 인슐린 비의존성이라는 점이며 이는 고양이의 경우 사람보다 진단 시점이 늦기 때문으로 생각된다.

여러 기전에 의해 비만이 인슐린 저항성을 촉진시키므로 말기의 인슐린 감소 상태로 진행하기 전에 비만을 교정함으로써 병증의 진행을 막을 수 있다. 또한 만성 고혈당증에 의해 염증성 물질이 증가하고 베타세포의 산화적 손상이 일어나면 인슐린 분비가 억제되어 포도당 독성(glucose



toxicity)가 나타나게 된다. 2형 당뇨의 고양이의 경우 포도당 독성이 해소된 다음에는 더 이상 외인성 인슐린 공급이 불필요하게 되기도 한다.

1형 당뇨의 식이는 식후 고혈당증을 방지하기 위해 식이섬유를 다량 포함시키게 되며 2형 당뇨의 경우 고단백질, 저탄수화물 식이를 실시하게 된다. 2형 당뇨의 경우 인슐린 분비 능력은 남아 있는 상태이므로 식이 조절을 통해 외인성 인슐린의 필요량을 조절할 수 있다.

식이섬유를 통해 위장관으로부터 탄수화물의 흡수 속도를 저하시켜 식후 고혈당증을 완화시킬 수 있으며 10~12% total dietary fiber(TDF)로 구성된 사료를 공급하는 것이 추천된다.

또한 개의 경우 1형 당뇨와 비만이 병발하고 고양이의 2형 당뇨의 경우 비만이 인슐린 저항성의 요인이 되므로 체중감량이 1형과 2형 당뇨 모두에서 필요하다.

고양이의 일시적인 당뇨는 전체 케이스 중 20% 미만을 차지하는 것으로 알려져 있었으나 최근 진단된 경우에 따르면 50% 이상이 이에 속하는 것으로 확인되었으며 진단 후 4개월 이내에 정상으로 회복될 수 있다.

외인성 인슐린이 불필요하게 된 경우는 포도당 독성이 해소되고 고단백, 저탄수화물 식이를 실시한 경우이다.

#### 4. 요약

수의학에서 영양공급과 관련된 많은 연구가 시행된 결과 기존의 통념과는 다른 결과들이 속속 밝혀지고 있다.

노령환자에 있어서 양질의 고단백사료가 중요한 점과 12년령 이상 노령묘의 경우 도리어 MER이 증가한다는 점이 중요하다고 할 수 있다.

또한 비만시 지방조직에서 분비되는 여러 호르몬과 염증성 물질에 의해 다른 만성 질환의 소인이 됨을 인지하고 체중감소를 위한 저열량식이와 함께 다른 영양소 공급은 충분해야 한다는 점도 인식해야 한다.

그리고 개와 고양이의 당뇨발생기전이 다른 만큼 개에서는 고섬유질 사료가 중요하나, 고양이에서는 고단백, 저탄수화물 사료가 중요함을 인식하고 단백질을 충분히 공급함으로써 LBM를 유지할 수 있어 체격 유지 및 체중 증가 예방의 효과가 있으므로 이에 유의해야 할 것이다. 

