

노령견의 생리적 변화에 따른 필요 영양소 및 질병에 관한 연구

정형학[†]

대진대학교 공과대학 화학공학과

(2018년 12월 10일 접수: 2018년 12월 22일 수정: 2018년 12월 22일 채택)

The Physiologic change associated with aging, essential nutrients and their diseases in senior or geriatric dogs

Jung Hyung-hak[†]

Dept. of Chemical Engineering, Dae-Jin University, Pocheon 487-711, Korea

(Received December 10, 2018; Revised December 22, 2018; Accepted December 22, 2018)

요 약 : 이 논문은 노령견이 필요한 영양을 다루며, 노령견이 필요로 하는 영양평가를 검토하고, 노령화와 관련하여 흔히 발생할 수 있는 영양의 문제점들을 등을 제시하고자 한다. 즉, 이연구의 목표는 노령견의 노령화와 관련된 생리적인 변화, 필수영양소 및 그와 관련된 질병을 탐구하는데 있다. 2002년의 조사에 의하면, 미국에서 기르는 반려견의 30%~40%는 나이가 7세이상이라고 한다. 유럽의 경우 1983년과 1995년을 비교했을 때 나이가 7세이상의 반려견의 수는 약 50% 늘었다고 한다. 2012에 미국에서 실시한 이메일 조사에 의하면, 50,347명의 응답자 중에서 33.2%가 6살-10살의 노령견을 기르고 있으며, 11살이상의 노령견을 기르는 응답자는 14.7%라고 한다.

가정에서 기르는 반려견의 평균수명은 건강관리, 노령화 및 영양에 영향을 받는다. 그리고 견종, 유전, 영양, 환경 등의 요소에 따라서 노령화의 정도가 다르다. 10살이 넘은 많은 반려견들이 활력이 넘치고 건강하다고 할지라도, 대부분의 반려견들은 5세-6세가 되면, 노령화와 관련된 징조를 보이기 시작한다. 여러가지 질병을 치유할 수 있는 의학의 발달과 영양의 발달로 인하여, 반려견의 평균수명은 점점 증가하고 있다.

‘노령견을 위한 영양의 목표’는 노령견이 건강하고 활력 넘치게 하며, 노령과 관련된 건강상의 문제가 늦게 시작되고, 노령화를 지연시키며, 삶의 질을 향상시키며, 기대수명을 늘리는데 있다.

노령화는 생리적인 변화를 가져온다. 우리가 육안으로 명백하게 느낄 수 있는 변화들은 털의 색깔이 하얗게 변하는 것, 몸의 기력이 떨어지는 것, 시각이나 청각 등의 감각기관에 문제가 오는 것 등이 있으며, 표면적으로 느끼기 어려운 변화들은 소화관, 면역시스템, 신장 등 장기와 관련된 생리적인 변화들이다. 반려견이 필요로 하는 영양은 나이에 따라서 다르다. 또한 노령화가 진행됨에 따라서 발생할 수 있는 영양과 관련된 많은 질병들이 있으며, 이러한 질병에는 영양이 매우 중요하다.

주제어 : 노령, 고령, 반려견, 개, 사료, 영양, 노령견

[†]Corresponding author
(E-mail: atpetfood@hotmail.com)

Abstract : This article discusses the nutritional requirements, reviews senior or geriatric dog nutritional evaluation, and then addresses some common nutrition-related problems in older dogs. The purpose of this study was to investigate the Physiologic change associated with aging, essential nutrients and their diseases in senior or geriatric dog subjects.

According to a 2002 market research, 30% to 40% of dogs raised in the United States are 7 years of age. In Europe the number of dogs considered to be “senior or geriatric” (>7 years of age) increased by approximately 50% between 1983 and 1995. A 2012 e-mail survey of 50,347 respondents revealed that 33.2% of dogs were 6 to 10 years of age and 14.7% were older than 11 years in the United States. The average life expectancy of dogs raised in the home is affected by health care, aging and nutrition. And, the aging process is influenced by breed size, genetics, nutrition, environment, and other factors. Although many pets remain active and youthful well into their teens, most dogs start to slow down and may show signs of aging beginning as early as 5 or 6 years of age. Improvements in the control of various diseases and in the nutrition of dogs have resulted in a gradual increase in the average lifespan of companion dogs. Nutritional goals for aging dogs include supporting health and vitality, preventing the onset or slowing the progression of age-related health disorders, and enhancing the dog’s quality of life and, if possible, life expectancy. Aging brings with it physiologic changes. Some changes are obvious, such as whitening of hair, a general decline in body and coat condition, and failing senses including sight and hearing. Other changes are less obvious, however, and these include alterations in the physiology of the digestive tract, immune system, kidneys, and other organs. Nutritional requirements can change with age. In addition, many diseases common in older dogs may be nutrient-sensitive, meaning that diet can play an important role in the management of the condition.

Keywords : Senior, Geriatric, Canine, Dog, Diet, Nutrition, Aging dog.

1. 서론

반려동물을 기르는 사람들은 급속하게 증가하고 있으며, 그 원인으로는 고령인구의 증가, 핵가족화, 1인 가구 증가 등으로 인한 고립된 생활로 인한 외로움 때문이라고 생각된다. 농림수산검역검사정보지에 따르면 2012년을 기준으로 개와 고양이를 사육하는 가구 수는 약 359만 세대로 우리나라 전체 가구의 19.4%를 차지 하며, 그 중 개는 약 440만 마리로 16%, 고양이는 116만 마리로 3.4%의 가구수를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 추세에 힘입어 국내 반려동물 관련 시장 규모는 지속적으로 성장하여 2020년경에는 약 6조원 정도의 규모로 확대될 전망이다 [1]. 또한 2015년 통계청의 ‘인주주택 총 조사’에 따르면 우리나라의 1,956만 가구 중에서 28.8%인 563만 가구가 반려동물을 양육중인 것으로 추정하고 있다.

반려동물을 기르는 국내 인구는 1000만명을

넘어서면서 관련 시장 규모만 2조원대(반려동물 자체 시장 포함)에 이르며 산업 분야도 다양해졌으며 또한, 중요한 추세로 반려동물 관련시장이 과거 대비 고급화, 다양화, 세분화가 뚜렷해지는 것이 특징이라 할 수 있는데 초기 반려동물산업이 사료와 용품, 의료 부문에 국한돼 있었다면 최근에는 전용 호텔, 유치원, 장례식장까지 그 범위가 확대되고 있으며 반려견 관련시장이 성장하면서 애견브리더, 애견미용사, 동물행동 심리 진단 및 교정 등 새로운 직업도 나타나고 있다.

반려견을 포함한 현대 반려 동물의 영양은 연령에 따른 Life Stage를 x축으로 하고 동물의 활동성을 기준으로 하는 Life Style을 y축으로 하는 플랫폼에 기반을 두고 있다. 이러한 동물 영양의 기반과 반려 동물 관련 산업은 국내 평균 수명의 증가에 따른 노령 인구의 증가, 그리고 이에 따른 반려 동물 보유 기간의 연장 및 가족화와 도시형 생활 스타일, 단독 세대에 따른 빠른 반려견 가구 수 증가 등과 맞물려 긴밀한 연관성을

갖고 발전을 하는 양상을 전개해 나갈 것으로 예상된다. 이러한 배경을 바탕으로 뚜렷한 추세와 하나로 노령 반려 동물의 점진적 증가를 들 수 있다.

여기서는 기대 수명 연장에 따른 이러한 노령견의 생리적 변화와 대사 관련 질병의 추이를 고찰하고 영양적 측면에서 건강과 활기를 지원하고 노화에 따른 질병의 발생을 예방하거나 진행을 늦추는 것을 목표로 노령견의 삶의 질을 높이는 측면을 검토하였다.

2. 시장현황 및 연구의 필요성

대한수의학회의 연령별 애완견 분류에 따르면 평균적으로 7세 이상의 개를 노령견으로 보고 있으며, 노령견 비율이 30% 가량으로 추산된다. 이와 같은 자료로 보았을 때, 2016년 기준으로 국내 노령견 사료 시장의 규모는 976억원이며 주식이 약 677억원, 간식이 223억원, 그리고 캔류 제품이 77억원으로 추정된다.

2017년의 Gallup조사에 의하면, 양육중인 반려견의 경우 2-3세가 29.4%, 4-5세가 19.0%, 6-7세가 11.4%, 8-9세가 8.1% 그리고 10세 이상이 17.3%라고 한다. 노령견은 이미 반려견의 Life Stage 별 분포에서 중요한 자리를 차지하고 있으며 향후 그 비중은 더욱 증가할 수밖에 없는 환경을 지니고 있다.

해외의 경우 반려동물 문화의 선진국인 미국에서 성견(adult dog)을 기르는 1309가구를 대상으로 조사한 결과 84.5%는 노령견은 노령견 사료를 먹어야 한다고 생각하고 있으며, 42.8%가 노령견 사료를 급여중인 것으로 나타났다. 노령견 사료 구매한 가구 중 63%는 원료의 성분을 보고 선택을 하며 원료 성분이 가장 중요하다고 생각하고 있다. 응답자의 79%는 노령견은 지방산(Fatty Acid), 관절보조제, 항산화제 및 종합비타민 등 첨가제(Supplement)를 급여해야 한다고 하였다[2].

전염병의 퇴치와 반려동물 영양학의 발달에 힘입어 최근에는 반려동물의 평균수명이 점차 늘어나고 있는 추세이다. 견 종별 최장수명은 일정하지 않지만 평균수명은 유전적인 요소, 건강관리 그리고 영양상태에 따라 차이를 보일 수 있다. 7~12살 이상이 되면 반려견은 노령화와 관련된 징후가 눈에 띄게 나타난다. 이러한 변화가 가시

화되기 전에 반려견의 체내에서는 노령화에 관련된 대사적, 면역학적 및 신체의 생리 구조적 변화가 진행된다. 이러한 변화는 피할 수 없는 현상이지만 영양학적으로 잘 관리하면 노령화의 속도를 지연시킬 수 있으며 너무 늦어지면 그 기회를 잃게 된다. 노령화와 관련된 영양관리는 노령화가 완전히 진행되기 전에 시작하여야 한다[3].

2012년에 실시한 이메일 조사에 의하면 50,347명의 응답자 중에서 반려견 소유자들의 33.2%가 6세~10세의 반려견을 기르고 있으며, 14.7%는 11세이상의 노령견을 기르고 있다고 한다. 5년 전에 비하여 6세이상의 반려견이 9.1% 증가하였다[4]. 이러한 숫자는 2008년에 비교하여 노령견의 수가 소폭 증가한 양상을 보인다. 즉, 2008년의 조사에 의하면 전체 반려견의 중에서 7세~11세의 반려견이 30%를 차지하는 것으로 조사되었으며, 전체 반려견 중에서 9%는 12세~15세의 노령견으로 조사되었다[5]. 2002년에 반려견의 평균수명은 약 11세정도로 조사되었으며, 10년전에 비교하여 약 0.5년 평균수명이 늘어난 것으로 조사되었다[6,7].

American Pet Product Association, 2000-2017. APPA National Pet Owner Survey에 의하면 미국의 반려견의 수는 2000년에 약 6,800만 마리에서 2017년에 8,970만 마리로 증가하였으며, 반려견의 사육 가구수는 2000년의 4천만 가구에서 2017년에 6,020만 가구로 매년 평균 2.4%로 증가하였다. 6세 이상의 노령견의 비율이 1996년에는 42%로 확인되었으며, 2001년에는 44% 였으며, 2017년에는 약 50%를 차지한다[8]. 이와 같이 노령견의 수가 늘어난 원인은 수의학 및 사료의 발달로 수명이 연장됨으로 인하여 노령기의 시기가 늘어나기 때문이다.

성견시의 표준 체중과, 견종 등에 따라서 다르지만, 일반적으로 반려견의 경우 7세이상이면 노령견이라 할 수 있다. 소형종의 경우 대형종에 비교하여 일반적으로 수명이 더 길다. 대형종의 경우는 5세정도에도 노령견으로 접어들 수 있다[9]. 그러나 소형종의 경우 10세~13세가 되어서 야비로소 노령화가 시작되는 경우도 있다. 이러한 노령화는 체중, 영양, 환경 그리고 전체적인대상 반려견의 건강상태에 따라서 노령화가 시작되는 시점이 달라질 수 있다[10].

반려견의 경우 일반적으로 5~6세가 되면 노령화가 시작은 되는데, 노령화의 단계에 따라서 노령화가 시작되는 첫번째 단계를 Senior라고 할

수 있으며, 노령화의 1단계를 지나 노령화의 두 번째 단계를 Geriatric이라고 할 수 있다. 노령기가 시작되거나 진행되면 성견유지시(adult maintenance) 보다 영양이 훨씬 더 중요한 비중을 차지하게 된다. 필요한 영양의 요구는 반려견의 나이에 따라서 당연히 변하게 되는데, 노령견에게서 발생하기 쉬운 질병들의 많은 부분은 영양과 관련이 있으며, 이는 곧 사료의 영양적 조성이 매우 중요한 역할을 한다는 의미이다.

성견으로부터 노령견으로 바뀌는 시점이 언제 인가는 매우 다양한 의견이 있으며, 개체별로 보면 주관적이기도 하다. 시중에서 판매중인 37종의 노령견용 사료를 분석한 결과에 의하면 5세부터 노령견용 사료를 급여해야 한다고 한다[5].

미국의 동물병원 협회(American Animal Hospital Association)에서 발간한 노령견관리 가이드 라인에 의하면, 특정 반려견의 전체 수명 중에서 약 25% 정도의 기간이 노령견이라고 한다[11].

노령화가 진행됨에 따라서 반려견 역시 사람과 마찬가지로 체중증가(Weight gain) 및 운동량감소(Decreased mobility), 심장(Heart), 신장(Kidney) 및 간질환(Liver diseases), 당뇨병(Diabetes), 치아문제(Dental problem) 및 치주질환(Periodontal Disease) 그리고 암 등의 발생확률이 높아진다.

3. 연구방법

3.1. 자료검색 방법

조사대상을 미리 결정하지 않고 반려견 영양(Competition dog nutrition), 애완견영양(Pet dog nutrition) 및 노령견 영양(Senior, Geriatric nutrition)을 검색어로 검색을 실시하였다.

해외 자료 검색은 Science Direct를 이용하였으며, 사용한 검색어는 개별적인 Companion dog nutrition, Pet dog nutrition, Senior dog nutrition, Geriatric nutrition, aging dog, canine nutrition을 검색하였다.

최근 30년 이내에 발표된 국내외 논문을 기준으로 선정하였으며, 국내 자료 검색은 기본적으로 BBpia를 통하여 검색하였으며, 학술연구정보서비스(RISS4U)와 한국학술정보원(KISS)를 통하여 부족한 부분을 보충하였다. 논문선정 기준은 In vitro 및 In vivo 및 동물실험 등을 대상으로 하

였다.

국문

(노령+노견+시니어+강아지+펫+애완동물+애견+반려견+애완견+애완묘+반려동물

영문

(old age+senior+dog+cat+pet+aged dog+aging dog+ageing dog+Companion animal)

3.2. 선행연구 선별

국내논문 및 자료는 소수만이 존재할 뿐이며, 주로 해외논문이 대다수를 차지하고 있었다. 연구 검색 기준의 범위에 들어온 분석 대상으로 최종 선정된 연구논문은 총 65편이며, 특히 국내자료는 연구논문보다는 조사자료가 대부분을 차지하고 있었다.

4. 노령화와 영양관리

노령견의 영양과 관련하여, 우리나라는 물론 미국에서도 정확히 규정된 가이드 라인은 존재하지 않는다. 우리나라의 경우 성장단계별 가이드라인이 전혀 존재하지 않으며 미국의 경우 AAFCO Guideline에 의하면 단지 Growth and Reproduction 및 Adult Maintenance만을 대상으로 할 뿐이며, 노령견을 대상으로 하는 영양과 관련된 특별한 가이드라인은 아직 존재하지 않는다.

그러나 미국, 유럽 등 많은 반려동물 사료회사들은 AAFCO의 'Adult Maintenance' 사료의 가이드라인에 근거하여 사료를 제조 판매하면서, 일부영양소의 조정이나 원료를 단순 추가하는 방법(예를 들면, 항산화제를 높이거나, 오메가-3 지방산을 추가하거나 또는 관절건강을 위하여 글루코사민과 콘드로이친을 추가)으로 제조판매하고 있는 것이 현실이다. 즉, 노화 예방을 목적으로 단순히 항산화에 도움을 줄 수 있는 원료(astaxanthin, tocopherol, ascorbic acid 등)만을 미량 첨가한 노화 예방 사료가 유통되고 있다.

시중의 많은 사료회사들은 노령견에게 주로 발생하는 증상인 비만과 관절, 장 기능을 중심으로 사료를 생산하고 있으며, 관절 건강 사료의 경우, 유효성분인 글루코사민, 콘드로이친, 천연유기황(MSM : methyl sulfonyl methane), 녹색잎홍합(GLM: green lipped mussel)을 사용한 사료가 대부분이며, 그 밖에 보스웰리아 추출물도 사용

하고 있다.

노령화가 진행됨에 따라서 피부와 모질의 문제점을 해결하기 위하여 피모 개선 사료를 생산, 판매하고 있는데 대부분은 지방산을 이용한 제품이 주류를 이루고 있으며, 주성분으로는 오메가-3(ω -3)지방산과 오메가-6(ω -6)지방산이 대부분을 차지하고 있다. 지방산 공급원으로는 연어유를 가장 많이 사용하고 있으며, 일부회사의 경우 물범유를 사용하기도 한다.

노령견의 소화율 향상을 위하여 소화율 개선 사료를 생산, 판매하기도 하는데, 소화율개선 사료의 경우 프락토올리고당(FOS), 비트펄프 등의 장 건강 관련된 원료 또는 변 냄새 제거에 도움을 주는 유카추출물, 치커리 등을 첨가한 사료가 주를 이루고 있다. 이와 같은 기능성 원료 첨가 방법은 국내에서 판매하는 사료에서도 동일 또는 거의 유사한 형태로 적용되고 있다. 의료기술의 발달로 인하여 노령견이 증가하고 있는 추세로 인하여 Life Stage에 대한 분류로 Puppy, Adult, Senior(노령), Geriatric(초 노령 또는 고령)으로 분류할 수 있다. 반려견은 노령화가 진행됨에 따라서, 기초대사율(basal metabolic rate: BMR)의 감소, 체 조직(body composition)의 변화, 제(除)지방 또는 순체조직(lean body mass: LBM)의 감소, 체 수분(body water)의 감소, 체지방(body fat)비율의 증가 등을 보이게 된다.

4.1 에너지

유지 에너지 요구(maintenance energy requirements: MERs)는 반려견이 최소한의 생리적 활동을 유지하기 위하여 필요한 에너지라 할 수 있다. MER은 유전, 건강 상태, 중성화 수술 여부 등에 따라서 다르며, 나이가 들어 감에 따라서 MER은 낮아진다[12]. MER은 견종에 상관없이 나이가 들어 감에 따라서 감소하며, 특히 7세 이상의 노령견은 MER이 급속하게 감소하는 경향이 있다[13.14.15].

만약에 체내의 에너지 소비는 줄고, 섭취하는 에너지의 양이 많으면 비만이 될 것이다. 따라서 노령견 사료를 생산, 판매하는 대부분의 사료 회사들은 지방의 비율을 줄여서 칼로리를 낮춘 사료를 조성해서 생산, 판매한다. 일부 사료 회사는 칼로리 함량을 낮추기 위하여 의도적으로 식이 섬유소를 추가해서 에너지 희석을 기하기도 한다. 이러한 사료는 비만 또는 과 체중이거나 그렇게 될 경향을 보이는 칼로리 소모가 낮은 반려견에게 적당하다. 육체적인 활력의 감소는 유지에 필요한 에너지가 줄어든다는 것을 의미하며, 일반적으로 노령견이 필요한 칼로리는 성견 유지(adult maintenance) 대비 약 18-20%를 감소시켜야 하며[15], 경우에 따라서는 1일 전체 에너지 요구량의 최대 50%까지 감소시켜야 한다[16]. 만약에 에너지 섭취가 적당하게 조절되지 않으면, 과 체중 또는 비만이 이행될 가능성이 높으며, 대사성 질병에 걸릴 확률이 높아진다. 관절 질환, 당뇨병 등이 노령견에서 과 체중 또는 비만 때문에 걸리기 쉬운 대표적인 질병들이다.

모든 노령견이 과 체중 또는 비만이거나 활동량이 낮은 것은 아니다. 사실 노령화가 시작되기 훨씬 전인 성견 역시 비만이나 과 체중이 될 수 있으며, 12세 이상의 노령견도 체중 미달인 반려견도 흔히 찾아볼 수 있다[17]. 따라서 에너지 요구량은 각 개체 별 특성, 퇴행성 질병의 존재 유무, 일일 운동량 등에 따라서 크게 다르다. BMR의 자연적인 감소로 인하여 노령견에서 전체 에너지 요구량의 30~40%의 감소를 가져온다. 8세 이상의 노령견은 6세 이하의 성견에 비하여 에너지 요구량이 약 18% 적다고 한다.

이러한 에너지 요구량의 감소 원인 중 하나로 나이와 관련한 LBM의 감소를 들 수 있는데 그 이유는 기초 대사량(resting energy requirement: RER) 자체가 LBM을 주된 기반으로 해서 요구되는 것인데 [18] 순 체 질량(제 지방량, LBM)은 동물이 나이가 들어 감에 따라 감소하고[19],

Table 1. Body Composition in Young and Old Dogs

	Lean Mass(%)	Fat Mass(%)	Bone Mass(%)
Young Dogs	79	18	3
Old Dogs	70	27	3

Hayek MG, Davenport GM: Nutrition and aging in companion animals. *Antiaging Med*1:117. 1998

동시에 지방을 포함한 체 질량(body mass: BM)은 오히려 증가하기 때문이다[20].

정상적인 노령화 때문에 활동량이 감소하건 또는 노령화와 관련된 질병으로 인하여 활동량이 감소하건 상관없이 에너지 요구량은 감소하게 된다. 비만을 예방하기 위하여 노령견의 적당한 칼로리 섭취와 노령에 따른 필요한 영양소의 공급은 주의 깊게 조절되어야 한다. 7~9세의 노령견부터는 비만 발생이 높아지는 시기이다. 그러므로 너무 많은 칼로리가 섭취되지 않도록 잘 모니터링 할 필요가 있다.

4.2. 단백질과 아미노산

노령견은 위장관의 기능과 효율이 떨어지는 생리를 보이기 때문에 신체 조직의 구성과 기능을 유지하기 위한 사료 내 단백질과 아미노산의 실제 요구량은 나이가 높아질수록 더 증가한다[21].

단백질은 노령견에게 있어서도 근육 조직과 면역 기능을 유지하기 위하여 매우 중요한 영양소 중의 하나이다. 과거에는 신장 기능의 보호를 위하여 노령견에게는 상대적으로 낮은 단백질을 함유한 사료를 급여해야 한다고 하였다[22]. 그러나 시험 결과는 사료 내 단백질 급여 수준이 신장 기능 저하와는 관련이 없다는 것으로 나타났고 따라서 건강한 노령견에게 단백질의 섭취량은 줄이는 것은 옳지 못하다고 하였다[23,24]. 단백질의 함량이 낮은 사료를 급여할 경우 오히려 근육 조직의 상실을 초래하기 쉽다. 이러한 이유로 노령견에게는 오히려 상대적으로 단백질 함량이 높은 사료를 급여하여야 한다[25].

나이가 들어 감에 따라 발생하는 LBS의 감소는 스트레스와 질병에 대하여 반응하는 동안 신체에 의해서 사용되어지는 단백질 비축량의 상실을 유발한다. 노령견은 질병과 스트레스의 발병율이 높고 만약에 그것을 이겨낼 능력이 없으면 쉽게 질병에 감염될 수 있다. LBM의 손실을 최소화하고 건강한 체 조직의 유지와 항체 등의 면역 기능 및 소화 효소 등 상시 가동 상태(constant flux)를 지원하기 위한 수단으로 노령견에게 필수 아미노산이 포함된 고품질의 다소 높은 수준의 단백질 사료를 급여하는 것은 매우 중요하다. 노령견에게 급여할 사료는 성견 유지를 위하여 필요한 최소의 단백질보다 높은 단백질을 함유하고 있는 사료를 급여하는 것이 더 좋다. 비글견을 이용한 과거의 연구에 의하며, 노령견은 질소 평형(nitrogen balance)을 유지하고, 단백질

저장(Protein reserve)을 최대화하기 위하여 일반 성견과 비교하여 약 50%의 높은 단백질을 섭취시켜 주어야 한다고 한다[25]. 즉, 종전의 개념과 달리 노령화가 진행됨에 따라서 질소 평형(Nitrogen balance)을 유지하기 위하여 오히려 단백질 섭취량은 늘려주어야 한다는 것이다[25]. 이것은 질소 배출(nitrogen excretion)증가에 기인한 체내 단백질 분해와 재조성 순환율(constant flux)이 오히려 올라가는 즉, 단백질 전환율(protein turnover)의 증가와 관련 있다[22].

건강한 신체의 근육을 유지시켜 주고 단백질 turn-over를 지원하기 위하여 최적의 단백질 수준이 함유된 사료를 급여함으로써 노령견은 활발한 근육 활동을 할 수 있다. 일반적으로 노령견에서는 신장 기능의 저하가 많은데, 이미 신장 기능이 저하된 상태의 이와 같은 경우는 신장 기능의 악화를 방지 또는 최소화하기 위하여 사료 내의 단백질 함량을 약간 낮춰주는 것이 좋다. 시중에서 판매되고 있는 많은 노령견 사료는 단백질 함량이 상대적으로 낮은 편인데, 이것은 아직 발견되지 않은 만성 신장 질환의 진행을 지연시킨다는 전제를 근거로 한 것이다[21,22,23].

그러나 반려견에게 있어서 저 단백질 사료가 신장의 노화를 방지하거나 현저히 증가시킨다는 어떠한 증거도 없다[24,25,26]. 저 단백질 사료는 오히려 몸의 쇠약을 촉진시키며, 육체적인 활동과 기능을 더욱 억제하게 만든다.

4.3. 지방

노령견에게 있어서는 지질을 물질대사로 변화시키는 능력이 떨어 짐으로서 체 지방의 증가를 유발할 수 있다[27]. 노령견에게 급여 할 사료는 지방을 약간 낮춘 것이 좋으며 지방은 소화력이 높고 필수 지방산(essential fatty acids-EFAs)을 풍부하게 가진 것이 좋다. 지방에서 유래한 칼로리 비율의 감소는 사료의 에너지 농도를 낮춘다. 이것은 노령견이 에너지를 덜 필요로 하는 대사 생리를 보이기 때문에 오히려 바람직한 것이다[28].

4.4. 비타민과 미네랄(칼슘 calcium, 인 phosphorus 및 나트륨 Sodium 등)

모든 반려견은 완전하고 균형 잡힌 영양을 위하여 비타민, 미네랄 등의 필수 영양소를 반드시 공급해야 한다. 노령화된 반려견 역시 마찬가지다. 그러나 완전하고 균형 잡힌 사료를 급여하게 되면 비타민이나 미네랄의 추가는 불필요하며 추

가 공급은 오히려 영양의 균형을 깨뜨릴 염려가 있다. 노령견의 면역 기능이 저하될 수 있는 측면을 고려할 때 항산화 기능과 면역 기능 지원 효과를 지닌 베타 카로틴, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E 등의 적절한 함량은 중요한 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 미네랄 중 셀레늄과 망간, 아연 등도 항산화 효과에 연관된다.

노령견을 대상으로 하는 시중에서 판매 중인 사료들은 흔히 단백질과 같은 이유로 신장 기능 저하를 의식해서 인의 함량이 일반적인 사료에 비하여 낮은 편이다. 그러나 이것은 정상적인 반려견을 위하여 유익하다는 증거가 분명하지 않다[6].

인을 조절하는 것이 만성 신장염(chronic kidney disease: CKD)을 앓고 있는 노견에게 질병의 진행을 늦추는 역할을 한다고 하지만[29], 인이 CKD의 발전을 막는다는 명확한 증거는 없다. 칼슘과 인의 비율을 유지하기 위하여 상용화된 사료에는 일반적으로 칼슘의 함량 또한 낮은 편이나 노령견에 있어서는 칼슘의 요구량이 증가한다[21]. 또 다른 연구에 의하면 인의 섭취를 줄이는 것은 일부 반려견에 있어서 레닌-앤지오텐신-알도스테론계(renin-angiotensin-aldosterone system)를 활성화하여 고혈압을 유발할 수 있다고 한다. [30] 시판되는 많은 노령 견용 사료들이 다른 사료와 비교하여 단백질과 인의 함량을 낮추어서 제조, 판매한다고 할지라도 CKD를 근본적으로 치료를 할 수 없다[31]. 언제든지 수분 흡수가 가능한 건강한 반려견의 경우는 다소 많거나 적으로 양의 나트륨을 섭취한다고 할지라도 건강 상에 특별한 문제는 발견되지 않는다[29]. 만성 신 부전, 즉 CKD를 앓고 있는 반려견에 있어서 혈압과 나트륨 섭취는 상관 관계가 존재하지 않는다[32].

더구나 원발 성 고혈압(primary hypertension)을 앓고 있는 반려견에 있어서 인의 섭취를 줄이는 것은 최소한의 효과밖에 없다[33]. 즉, 노령견에 있어서 나트륨의 요구량은 일반 성견의 요구량과 크게 차이가 나지 않는다. 나트륨의 함량을 줄이는 것은 오히려 사료의 맛을 떨어지게 하여 고 식염 사료에 익숙해진 반려견에게 부작용을 유발할 수 있다[21].

건강한 반려견의 경우는 과도한 식이 나트륨 함량은 신장을 통해서 쉽게 배출할 수 있다. 현대 의학에 의하면 이미 고혈압을 앓고 있는 반려견에게는 과도한 나트륨 섭취를 줄여야 한다고

한다[17]. 또 이미 심장 질환 하에 놓인 반려견에게 서도 나트륨 제한이 해당된다고 할 수 있다.

4.5. 기타 영양소

산화 손상(oxidative damage)은 관절염(arthritis), 기타 염증성 질환(inflammatory diseases), 암(cancer), 신경계 질환(neurologic disease), 심혈관계 질환(cardiovascular disease) 등 노령과 관련된 질병을 앓고 있는 반려견에게 매우 중요한 역할을 한다[35].

항산화와 관련된 영양소의 결핍은 생체 내(in vivo) 항산화 기능, 면역 기능 등에 결정적인 영향을 미친다[36]. 또한 적절한 식이 단백질은 글루타치온(glutathione)의 생성을 높여주는 기능을 하며, 질병을 방어하는 핵심적 역할을 하는데 있어서 매우 중요하다[37]. 사람과 동물에 적용된 선행 연구들에 의하면, 식이 항산화 물질은 산화적 스트레스(oxidative stress)와 일반적인 노화 과정에 보호 역할을 하게 된다고 한다[38]. 항산화 물질과 관련하여 반려견에게 적용된 많은 선행 연구들은 항산화 상태의 마커에 긍정적인 영향을 미친다고 한다[39]. 질병과 항산화와의 인과 관계를 명확하게 규명하는 것은 쉬운 일이 아니다[40]. 지금까지의 연구결과로 볼 때, 노령견에게 항산화와 관련된 영양소를 충분히 공급해주는 것은 매우 좋은 방법 중의 하나라고 생각된다. 이미 만성 신장 질병, 심혈관 질병 또는 다른 퇴행성 질병의 증상을 개선하는데 도움을 주기 위해서는 단백질, 인, 나트륨의 제한이 필요하다[21].

5. 노령견에 있어서의 영양, 생리적변화 및 질병관리

반려견이 노령화가 진행됨에 따라서 중요하게 확인해야 할 사항은 첫째, 정상적으로 노령화가 진행됨으로 인한 생리적 변화이며, 둘째, 노령화와 관련된 질병과 관련된 사항이다[41]. 9세 이상의 노령견의 28%~68%에서 인지 장애(cognitive dysfunction)가 나타난다[42].

5세에 사망한 반려견의 약 20%가 암을 앓고 있었으며, 10세~16세에 사망한 노령견의 약 40%~50%의 반려견이 암을 앓고 있었다[7]. 관절염(arthritis), 피부 종양(skin tumor), 치주 질환(periodontal disease), 심 잡음(heart murmur)

Table 2. Comparison of age in Dog and People

Age (in years)	Canine Adult Size(in Kg)			
	0-9	10-22	23-54	>54
3	28	29	31	39
4	32	34	38	49
5	36	39	45	59
6	40	44	52	69
7	44	49	59	79
8	48	54	66	89
9	52	59	73	99
10	56	64	80	
11	60	69	87	
12	64	74	94	
13	68	79		
14	72	84		
15	76	89		
16	80	94		
17	84			
18	88			
19	92			
20	96			
21	100			

Adult Senior Geriatric
 Chart developed jointly by W.D. Fortney, DVM and R.T. Goleston, DVM, DACVIM, DABVP.

등의 질병을 앓고 있는 반려견 들은 대부분이 10세 이상인 노령견이다[26]. 반려견이 정상적으로 노령화가 진행됨으로 인한 생리적 변화가 발생하는 케이스이든 또는 노령화와 관련된 질병이 발생한 케이스건 상관없이 잠재적으로는 영양과 깊숙하게 관련이 있다[41].

반려견의 노화 현상은 피모의 변화와 활동 에너지의 감소로부터 시작된다. 강아지(Puppy) 또는 성견(Adult) 시기의 풍성하고 윤기 있는 털은 노화가 되면서 조금씩 빠지게 되며 장시간 운동을 싫어하며, 식욕이 감퇴하고 가족을 포함한 주위의 사물에 대한 흥미나 반응이 조금씩 둔화하게 된다[6]. 노령화가 진행됨에 따라서 육체적 활동, 대사 율, 그리고 정상적인 몸의 기능이 점차적으로 쇠퇴해 가는 것이 특징이다[43].

일반적으로 몸집이 큰 반려견이 몸집이 작은 반려견에 비하여 노화가 일찍 진행되며 수명 역시 짧은 편이다. 개의 최장 수명은 약 27세이며 평균 수명은 13세 정도이다. 소형종은 대형종이나 초대형종에 비하여 훨씬 오래 산다[43]. 그래서 몇 세부터 노령견 인지의 여부는 견종과 종류별

성견이 된 후의 체격의 크기에 따라서 달라질 수 있다[11]. 일반적으로 개는 성견의 표준 체중에 따라서 4 가지의 카테고리로 분류할 수 있으며 대 형종 일수록 노령화가 소형종에 비하여 빨리 온다[44].

Table 3. Suggested Ages for Geriatric Dogs

Size	Age Considered Geriatric
Toy/Small breeds(5-20lb)	11.5 years
Medium breeds(21-50lb)	10.0 years
Large breeds(51-90lb)	9.0 years
Giant breeds(>90lb)	7.5 years

Goldston RT: Introduction and overview of geriatrics. In Goldston RT, editor: Geriatric and gerontology of the dog and cat, Philadelphia, 1995, Saunders, pp 1-9.

5.1. 행동의 변화와 인지장애(changes in behavior and cognitive dysfunction)

노령견에 있어서의 가장 흔한 행동 문제는 퇴행성 질환과 관련하여 발생하는 문제 행동과 노령화와 따른 신체적, 정신적 변화 들이다[45]. 몇 가지 행동의 변화는 적당한 영양을 섭취하는데 장애가 될 수 있다. 그러나 노령화가 진행됨에 따라서 간과해서는 안 되는 중요한 것의 하나는 노령견이 부딪치게 되는 인지 능력의 상실과 관련된 질병이다. 나이가 들어 감에 따라서 일부 반려견은 점차 인지 능력이 상실되는 일종의 인지능력상실 증후군(cognitive dysfunction syndrome) 이라고 하는 퇴행성 신경 질환 (Neurogenerative disease: CDS)이 발생하기도 한다[46].

즉, 어떤 신체 내부의 이상에 기인한 것이 아니고 나이와 관련된 상호간, 제거 또는 진행되는 행동에 있어서의 변화이다[47]. 2001년에 미국에서 진행됐던 선행연구[48]에 의하면, 11세-12세의 180마리의 반려견 중에서 28%가 CDS를 앓고 있으며, 15세-16세의 반려견은 약 68%가 CDS를 앓고 있다고 한다. CDS는 사람에게 있어서 알츠하이머와 유사하게, 일단 발견되면 그 진행 속도가 매우 빠르다. 임상 측면에서 보면, CDS에 걸리게 되면 반려동물은 방향 감각을 상실하게 되고, 보호자나 다른 동물에 대하여 이상 행동을 하게 되며, 수면-각성사이클(sleep-wake cycle)과 행동에 변화가 오며, 방을 어지럽히는 행동 등을 하게 된다[49]. CDS의 치료 방법으로는 식이 요법과 약물 요법을 병행하는 것이 좋다. 해당 반려견의 생활 환경을 바꿔주는 것도 효과적이다.

5.2. 대사적 변화(changes in the metabolic system)

반려견의 기초 대사율(basal metabolic rate: BMR)은 노령화가 진행됨에 따라서 감소하게 된다

따라서 체내의 에너지 요구량도 약 30~40% 정도 줄어든다[50].

이러한 감소의 주 원인은 순수 체 조직 상실(loss of lean body tissue) 등 체 조직 구성의 변화에 의한 것이다. 모든 동물에 있어서 나이를 먹는다는 것은 순수 체 조직(lean body tissue-muscle) 및 체내의 수분량의 감소와 체 지방 비율의 증가와 관련이 있다. 체 수분의 감소

는 순수 체 조직 상실(loss of lean body tissue)을 동반한다. 왜냐하면 지방 조직이 단지 15%의 수분을 함유한 반면 순수 조직(lean tissue)은 73%의 수분을 포함한다. 어느 연구에 의하면 어린 개의 체 지방 함유량은 15~20%인 반면에 노령 견은 25~30%라고 한다[20].

노령견의 가소화율과 에너지 요구도를 산정할 때는 라이프 스타일을 반영하여야 한다. 일부 반려견의 경우, 나이가 먹어 감에 따라 자발적으로 그들의 신체 활동을 줄이기도 한다. 노령기에는 개체들의 신체 활동과 가소화율이 줄어들기 때문에 일일 에너지요구량이 30~40%줄어든다. [50] 그러나 신체 활동이 '나이와 관련된 순수 체 조직 상실'을 상쇄하기 때문에 매우 활동적인 노령견에 있어서의 BMR은 많이 줄어들지 않는다. 나이를 먹어 감에 따라서 BMR과 에너지 요구량은 일반적으로 줄어들지만 정확한 것은 각각의 개체 별로 산정하여야 한다.

5.3. 면역 시스템의 기능 저하(decreased Immune system function)

면역 시스템(Immune System)은 호중구(neutrophil), 대식 세포(macrophage), B cell, T cell 같은 체액과 세포 면역에 상호 작용하는 많은 구성물로 이루어져 있다. 노화 과정은 면역 시스템의 반응성 저하와 관련된 것이며, 반려견의 면역 시스템 역시 나이가 들어 감에 따라서 쇠퇴하게 된다.

면역학 적으로도 많은 변화가 발생한다. In vitro와 in vivo 연구에 의하면, 식 세포 작용(탐식 작용, Phagocytosis)와 미토겐(mitogen) 자극, 주화성(chemotaxis) 쇠퇴가 검증되었으며, 임파구는 정상 수치로 유지됨에도 불구하고 연역적인 능력은 저하된다. 이로 인하여 감염에 대한 방어력도 저하된다[51].

그리고 면역 매개성 용혈성 빈혈이나 면역 매개성 혈소판 소증 등 면역 매개성 질환의 발생률도 매우 높아진다. 사람에게서 비타민E 또는 베타카로틴 같은 항산화물질은 노령의 사람과 실험 동물에서 지연 과민 반응형 임파구 분화 형성(delayed-type hypersensitivity lymphocyte blastogenesis) 및 NK 세포(natural killer cell)의 활력을 개선시키는 것이 증명되었다[52].

5.4. 피모의 변화(changes in the Integument)

반려 동물은 나이가 들어 감에 따라서 피모의

탄력성 및 유연성이 저하되며 각화, 탈모 및 백화현상이 발생한다[53]. 피모의 과각화증(Hyperkeratosis)는 종종 피모의 탄력 저하를 동반하기도 한다. 또한 나이가 먹어 감에 따라서 피부 중앙 형성의 발생률이 증가한다. 피부 중앙 형성은 일반적으로 10.5세 전후에 주로 발생한다[54].

5.5. 위장관 시스템의 변화(changes in the gastrointestinal system)

반려견의 나이에 따른 영양소의 흡수(absorption)와 이용(utilization)에 관한 선행 연구에 의하면 [52] 나이와 관련하여 단백질, 지방, 에너지, 비타민 또는 미네랄의 흡수 변화를 알아보기 위하여 비글을 대상으로 실험을 하였다. 그 결과 나이에 따른 영양소의 흡수 수준의 변화는 발견되지 않았다. 나이를 먹음에 따라서 타액과 위산 분비의 감소, 응모 크기의 감소, 세포 회전율과 결장의 운동성 감소 등 위장 기관에서의 변화는 무수히 많다[50]. 비록 나이가 들어 감에 따라서 소화관의 변화에 따라서 소화 능력이 떨어지고 영양소의 흡수력이 감소한다고 하지만 일부 건강한 노령견은 그렇지 않은 경우도 많다[55]. 예를 들면, 1세의 비글견과 10세~2세의 비글견을 활용한 소화율 및 영양소 흡수력 실험에서 유의미한 차이가 존재하지 않은 연구도 있다[56]. 건강한 비글견과 16세~17세된 비글견을 대상으로 한 또 다른 연구에서도 소화율에 대한 차이는 거의 없는 것으로 보고하고 있다[57].

반려견의 나이에 따른 영양소의 흡수(absorption)와 이용(utilization)에 있어서 나이와 관련하여 단백질, 지방, 에너지, 비타민 또는 미네랄의 흡수 변화를 실험한 결과 나이에 따른 영양소의 흡수 수준의 변화는 발견되지 않았다[56].

5.6. 비뇨시스템의 변화(changes in the urinary system)

40 대 이후의 사람은 신장의 기능이 떨어진다. 반려견 역시 나이가 먹음에 따라 신장 무게 저하, 사구체 여과율 저하, 신장 세뇨관의 위축(renal tubular atrophy) 등의 신장 변화가 생긴다. 요실금의 가능성도 높아지며 전립선은 비대해지며, 고환은 위축된다. 난소는 비대하게 되고, 유선은 섬유화되거나 종양화 된다. 실험에 의하면 나이는 신장 조직과 기능의 약화와 깊은 연관이 있다고 한다. 즉, 만성 신부전증(chronic renal

failure)은 높은 고양이와 질병과 사망의 주원인이며 노령견에 있어서 사망률의 4위 이기도 하기 때문이다[58]. 일반 성견의 경우 0.3%~1.5%의 반려견 만이 만성 신장염(chronic kidney disease:CKD)의 소견을 보이는 반면, 노령견에서는 10%~15%의 반려견이 만성 신장염의 소견을 보인다[59].

노령견에서 신장 질환이 발생할 경우 영양과 급여 사료와 직접적으로 영향을 미친다. 왜냐하면 신장의 기능 저하는 체중 저하, 근육 상실(muscle wasting), 혈장 단백질 변화(altered plasma protein profiles), 칼로리와 영양소 흡수의 감소, 장의 흡수력 불량, 영양소의 흡수와 이용의 감소와 연관이 있기 때문이다. 단백질 대사 물질의 축적은 신장 질환의 생리적인 비 정상 상태를 악화시킨다. 급여 사료를 조절하는 것은 손상된 신장 기능과 노령화와 관련된 체중을 유지하고 근육 상실을 최소화하기 위해 적당한 에너지와 단백질을 공급하는 동안 혈류에서 이러한 최종 산물의 축적을 최소화하기 위한 것이다.

5.7. 근골격 시스템의 변화(changes in the musculoskeletal system): 퇴행성 관절 질환(degenerative joint disease: DJD)

반려 동물이 나이가 먹어 감에 따라서 순수 체조직(lean body mass)과 뼈 질량의 비율이 감소하며 관절 사이의 연골이 퇴화하기 시작한다. 또한 근육 세포의 크기와 수가 감소하고, 골절되기 쉬워진다. 그 원인은 장내에서의 칼슘 흡수의 부적절한 양상 때문이다. 관절염은 노령견과 비만견에서 자주 발생하는 질환이다. 관절 통증은 반려동물의 식욕에 영향을 미칠 수 있다. 식욕 감소는 체중 저하를 일으킬 수 있으며 관절염이 걸린 반려 동물에서 종종 볼 수 있다[60].

5.8. 기타 시스템의 변화

노령화가 진행됨에 따라서 심혈관시스템의 변화(change in the cardiovascular system) 판막의 섬유화(valvular fibrosis) 증가로 인해 심내막증(endocardiosis)이 발생하고 심박출량이 줄어든다[61].

심장 관련 질환은 노령견에서 상당히 흔히 나타나며 노견의 30%이상이 심장 관련 질환을 앓고 있다고 한다[62]. 노령견은 일반적으로 자극에 대한 반응이 느리며, 시력, 청력, 미각의 부분적인 상실을 가져온다. 눈의 핵 경화(Nuclear

sclerosis) 또는 백내장(cataracts)을 종종 일으키기도 한다. 이러한 특수 감각의 변화에 따른 미각의 감소는 사료의 섭취를 저하시키며 결국 체중 저하를 유발하기도 한다. 치과 질환(Dental Problems)의 문제로서는 발생하는 치석은 치아의 손실과 잇몸 증식(gingival hyperplasia)을 일으키며 치주염은 잇몸의 위축을 유발하기도 한다.

5.9. 비만(obesity)

노령견에게 발생할 수 있는 가장 큰 문제 중의 하나는 비만이다. 비만은 관절이나 내부기관에 압박을 가하기 때문에 신체는 이러한 압박을 감당하지 못한다[17]. 반려동물화 된 요즘의 개, 고양이는 사람과 달리 개체 스스로 음식의 양을 조절할 수 없다. 특히 요즘은 많은 상업용 사료들이 너무 기호성이 높아 개, 고양이의 음식량 조절을 할 수 없는 상황을 부추기고 있다. 노령견에 있어서 비만 또는 과체중이 쉽게 발생할 수 있는 이유는 비록 칼로리 섭취량이 성견유지 시 보다 적다고 할지라도 기초 대사량의 감소와 에너지 소비가 낮기 때문이다[63]. 그러므로 노령견에게 급여하여야 할 사료는 지방과 칼로리의 양을 성견 유지 시 보다 낮추어야 한다. 노령견의 사료 급여에 대한 가장 중요한 목표는 건강을 유지하고 최적의 체중을 유지하며 질병의 발생을 막는데 있어야 한다. 그리고 이미 노령화로 인하여 질병이 발생하였다면 그 질병의 진행 속도를 최대한 지연시키는 것이 목표이다[64]. 노령견에 대한 일상적인 관리는 규칙적인 생활 습관 및 질병의 조기 발견을 위한 정기적인 건강 진단 등이 필수적이다. 스트레스를 받는 환경이나 갑작스러운 환경 변화는 피해야 한다. 만약에 갑작스러운 환경 변화가 있게 되면 스트레스를 최소화 하기 위하여 노력해야 하며 점차적인 환경 변화로 유도해야 한다. 최적의 체중이 유지되어야 하며 칼로리 섭취량의 조절과 규칙적인 운동으로 비만을 방지하여야 한다[65]. 비록 많은 성견이 최적의 체중을 유지하고 있다 할지라도 자유 급식의 방법으로 급여를 하게 되면 비만이 되기 쉽다. 노령견의 에너지 요구량의 감소는 곧 비만으로 연결될 수 있다. 노령견의 급여 방법은 1일 1회 많은 양을 급여하거나 자유 급식의 방법 보다는 1일 2~3회 조금씩 급여하는 제한 급여 방법(portion controlled feeding)을 택하는 것이 좋다. 1일 수 차례 나누어서 급여하게 되면 체내 영양소의 사용에 도움이 되며 식간의 공복감도 줄일

수 있다. 규칙적인 섭취 습관은 음식에 의한 스트레스를 최소화하고 일상적인 영양소의 체내 흡수와 사용에 도움이 된다. 신선한 물은 항상 먹을 수 있도록 준비해 두는 것을 잊어서는 안 된다[66].

노령견은 일반적으로 먹는 습관이 매우 독특하다. 새로운 사료에 대한 거부감이 강하기 때문에 냄새가 특히 강하고 기호성이 뛰어난 사료를 공급하는 것이 좋다. 어떤 개(고양이)는 단지 한 종류의 사료만 먹을 뿐 절대 다른 사료를 먹으려 하지 않는 경우도 있다[67].

만약 이런 경우 가급적 반려 동물이 원하는 대로 해 주는 것이 좋으며 필요하면 추가적인 영양을 적당히 보충해 주면 된다. 만성 질병을 앓고 있어서 특별한 영양소의 변화가 필요하다면 그 질병을 치료할 수 있는 적당한 사료(처방식)를 급여하는 것이 좋다. 건강한 애견의 경우 고품질 단백질 및 성분을 포함하고 지방 함량을 낮춘 사료를 급여 하는 것이 좋다. 시중에서 판매되는 프리미엄 시니어 사료를 급여하는 것이 이상적이다. 저 품질 사료의 경우 노령견에게 유용한 영양소가 불충분 할 수 있다. 치아와 잇몸관리는 노령견(묘)에게 매우 중요하다. 만약에 규칙적인 양치질을 하지 않으면 치석이 쌓이는 것과 치주 질환(periodontal)을 방지하기 위하여 1년에 1회 정도의 스케일링을 해 주는 것이 필요하다[68]. 노령견의 치과 질환을 치료해 주지 않으면 사료 섭취 감소, 식욕 부진 등 전반적인 질병의 원인을 제공하는 결과를 초래할 수 있다. 규칙적인 운동은 근육의 긴장 상태를 유지하고, 순환을 높이며, 영양 섭취를 증가시키고, 체중 증가를 막는데 도움을 준다. 운동의 강도와 수준은 각 개체의 신체적, 의학적 상태에 따라야 한다. [69] 건강한 노령견의 경우 달리기나 놀이를 하여도 문제는 없으며 1일 15~30분 정도의 걷기 운동이 적당하다 [70].

6. 고찰 및 결론

‘Older Dog=Stronger Bonds’, “노령 견일수록 주인과 강한 동반자 관계를 갖는다”± 반려견의 수가 증가할수록 노령 반려견의 수는 증가한다는 것을 의미하며 노령 반려견의 증가는 치아, 관절, 암, 인지 능력, 면역 등 노령화와 관련된 질병이 많다. 미국의 경우 노령견의 28%가 노령기 반려

동물 사료를 먹고 있다. 또한 노령 펫 소유자의 74%와 일반 펫 소유자의 61%가 반려동물 사료의 원료에 관심이 매우 많다.

노화는 반려견의 대사와 생리의 변화를 가져오며 이는 결과적으로 반려견이 영양소를 활용하는데 있어서 문제점을 야기한다. 이러한 노령견에게 의 영양학적인 관점에서의 권고 사항은 단지 단백질, 지방 그리고 ME같은 일반적인 영양소에만 초점을 맞춰서는 안되고 사료 내에 함유된 지방, 섬유소, 비타민의 품질과 밸런스 조성 등이 중요하게 고려되어야 한다. 이런 측면에서 볼 때 현재 시중에서 유통되고 있는 노령견 사료의 조성도 몇 가지 상이한 흐름을 보이는 경향이 있다.

우선 전통적인 동물성 단백질과 식물성 단백질의 혼합 비율과 곡류 탄수화물 위주의 조성을 기반으로 동물성 지방과 오메가-3 지방산 공급을 위한 동물성 지방 혹은 식물성 오일의 첨가를 기하는 노령견 사료를 들 수 있다. 이런 사료에서도 단백질, 지방 비율의 조정과 함께 프락토올리고당(fructooligosaccharide)과 같은 프리바이오틱(prebiotics)을 첨가해서 노령견에서 발생하기 쉬운 장관 미생물총 변화에 의한 문제의 해결을 지원하고 하는 기술적 시도를 하는데 이는 프리바이오틱 성분이 유익한 장관 미생물총에 대해 선택적이고 상대적으로 영양을 공급해서 결과적으로 유해 미생물총이 억제되는 효과를 가져오는 기술적 원리에 입각한 것으로 더 다양한 종류의 프리바이오틱 성분과 원료 차원의 연구가 진행되어야 한다[71]. 또 장관의 미생물총 환경을 개선해서 장관 건강을 실현하기 위한 이러한 고안 중에 더 직접적으로 프로바이오틱(probiotics) 성분인 생균제 자체를 첨가하는 방법도 이미 사용되어오고 있다[72].

유산균(Lactobacillus), 비피더스균(Bifidobacterium) 등 수종의 생균제가 많이 사용되고 있는데, 이러한 프로바이오틱의 개체 별 효과의 편차가 많기에 추가적인 연구가 필요하다. 균주 개발과 함께 이 생균제 자체가 위장관 환경에 영향을 덜 받으면서 소화관 하부에 도달하기 위한 테크놀로지 역시 중요한 분야로 연구되고 있다[27]. 한편 노령견을 위한 동물성 단백질 위주의 조성은 그대로 유지하면서도 탄수화물 종류를 낮은 혈당 지수(lower glycemic index)를 가진 종류로 대체 사용하는 사료 조성도 활용되어오고 있는데 여기에는 수수와 보리 등이 활용되는 경향이 있

다. 당뇨병을 위한 의미 있는 시도라 할 수 있으며, 체내에서 미 사용된 탄수화물 유래 당(糖) 성분이 지방으로 전환되는 점을 감안한다면 노령견을 위한 영양에서 시도할 가치가 크다.

이 같은 단백질, 지방, 탄수화물의 주 영양소 조성의 기술적 추이는 최근 10여 년에 걸쳐 더 큰 영양학적 변화를 가져왔는데 그 중 하나가 단백질과 지방을 포함해서 압도적인 비율을 동물성 원료로 조성하고 곡류 성 탄수화물 원을 낮추거나(lower grain), 아예 쓰지 않고(no grain) 다른 탄수화물 원으로 대체하는 조성법이 등장했다. 이는 개가 잡식성 동물이지만 육식성 동물의 특성을 아직도 더 지니고 있고 육식성 단백질과 지방에 더 잘 적응한다는 기술적 이론에 근거한 것으로 노령견 사료의 조성에서 사용되고 있다. 또 동물성 단백질 원도 기존의 닭고기 위주에서 칠면조나 양, 그리고 다양한 생선 종류 등이 새로이 사용되고 있는 추세이다. 주 영양소에 대한 중요한 변화 시도에 해당하는 만큼 대상 동물을 이용한 추가적인 연구가 충분히 이루어져야 한다. 또 이런 주 성분의 조성 변화와 함께 소위 항산화 성분(antioxidant ingredient)을 지닌 블루베리, 크랜베리 등 아주 다양한 식물 유래 성분(botanicals)의 첨가가 이루어져서 소위 세포 차원의 항산화 효과(antioxidant effect)와 이에 따른 노화 방지(anti-aging) 및 면역 지원 등을 기하는 목적으로 사용되고 있다. 각각의 이러한 성분 들은 장기적인 관점에서 대상 동물에 대한 효과가 추가적으로 검증되어야 할 것이다.

이 같은 주 영양소 원, 그리고 그 원료 성분의 변화와 그 조성 비율의 변경 시도 등이 노령견을 포함한 반려 동물의 영양 전반에 걸쳐 시도되고 있으며 이미 위에서 기술한 지방산 조성의 비율과 섬유소 활용을 통한 장관 및 분변 개선 시도, 그리고 프로바이오틱과 프리바이오틱, 식물성 성분 들(botanicals), 그리고 지방을 우선 연소시키는 것으로 알려진 엘카르니틴(l-carnitine) 등은 전부 생체 내의 특정 조절 효과를 노린 기능성 성분 들(functional ingredients)로 그 활용 범위가 점점 넓어지고 있다.

지금 국내 실정을 비추어볼 때 사람의 라이프 스타일, 라이프스타일 변화에 수반되는 노령기 반려 동물의 빠른 증가 비율은 노령견의 건강과 활기를 지원하고 질병의 발생을 예방하며 또 그 진행을 늦춤으로써 삶의 질을 높이고 기대 수명을 연장하는 목표와 실행을 절실하게 필요로 하

는 국면에 있는 것이다.

국내 반려동물 영양 연구에 대한 역사가 비교적 짧고 또 인적 자원과 기술적 축적이 상대적으로 약한 측면을 고려할 때 이미 상기한 주 성분 및 기능성 성분 분야에 대한 다양한 대상 동물 시험과 국내 사료 성분 등의 새로운 발굴과 영양학적 연구가 시급한 실정이라고 하겠다.

References

1. Myungchul Whang, Taesung Kim, Development Strategies for the companion animal. Nonghyup Economic Research Institute pp.22-35(2013)
2. D. Hutchinson, L. M. Freeman, K. E. Schreiner, D. G. Terkla, "Survey of opinions about nutritional requirements of senior dogs and analysis of nutrient profiles of commercially available diets for senior dogs" ±, *Intern J. Appl. Res. Vet. Med.*, Vol. 9, No. 1, pp. 68-79, (2011).
3. Waters DJ: Aging well: how the science of aging informs the practice of wellness. In Proc NAVC, Vol.9. No.3. pp 4-7(2008)
4. D. Hutchinson, L. M. Freeman, K. E. Schreiner, D. G. Terkla, "Survey of opinions about nutritional requirements of senior dogs and analysis of nutrient profiles of commercially available diets for senior dogs" ±, *Intern J. Appl. Res. Vet. Med.*, Vol. 9, No. 1, pp. 68-79, (2011).
5. V. J. Adams, K. M. Evans, J. Sampson, J. L. Wood, "Methods and mortality results of a health survey of purebred dogs in the UK" ±, *J. Small Anim. Pract.*, Vol. 51, No. 10, pp. 512-524, (2010).
6. R. T. Bronson, "Variation in age at death of dogs of different sexes and breeds" ±, *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 43, No. 11, pp. 2057-2059, (1982).
7. C. L. Aragon, E. H. Hofmeister, S. C. Budsberg, "Systematic review of clinical trials of treatments for osteoarthritis in dogs" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 230, No. 4, pp. 514-521, (2007).
8. Landsberg G, Araugo JA: Behavior problems in geriatric pets, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* Vol.35, pp675-698(2005).
9. E. M. Lund, P. J. Armstrong, C. A. Kirk, L. M. Kolar, J. S. Klausner, "Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 214, No. 9, pp. 1336-1341, (1999).
10. W. Kraft, "Geriatrics in canine and feline internal medicine" ±, *Eur. J. Med. Res.*, Vol. 3, pp. 31-41, (1998).
11. M. Epstein, N. F. Kuehn, G. Landsberg et al, "AAHA senior care guidelines for dogs and cats" ±, *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, Vol. 41, No. 2, pp. 81-91, (2005).
12. D. P. Laflamme, B. Martineau, W. Jones et al., "Effect of age on maintenance energy requirements and apparent digestibility of canine diets [abstract]", *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, Vol 22, pp. 113, (2000).
13. E. J. Harper, "Changing perspectives on aging and energy requirements: aging and energy intakes in humans, dogs and cats" ±, *J. Nutr.*, Vol. 128, No. 12, pp. 2623S-2626S, (1998).
14. E. Kienzle, A. Rainbird, "Maintenance energy requirement of dogs: what is the correct value for the calculation of metabolic body weight in dogs?" ±, *J. Nutr.*, Vol. 121, pp. S39-S40, (1991).
15. Hayek M. G, Davenport, Davenport G. M, Nutrition and aging in companion animals, *Journal of Anti-Aging Medicine*, Vol 1, pp117-124(1998)
16. E. J. Taylor, C. Adams, R. Neville, "Some nutritional aspects of ageing in dogs and cats" ±, *Proc. Nutr. Soc.*, Vol. 54, pp. 645-656, (1995).
17. P. J. Armstrong, E. M. Lund, "Changes in body composition and energy balance with aging" ±, *Vet. Clin. Nutr.*, Vol. 3, pp. 83-87, (1996).

18. D. P. Laflamme, "Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition" ±, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, Vol. 35, pp. 713-742, (2005).
19. R. D. Kealy, "Factors influencing lean body mass in aging dogs" ±, *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, Vol. 21, pp. 34-37, (1998).
20. Beckman KB, Ames BN: The free radical theory of aging matures, *Physiol Rev* Vol.78, pp547-581 (1998).
21. D. P. Laflamme, S. K. Abood, A. J. Fascetti et al, "Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 232, pp. 687-694, (2008).
22. Neilson JC, Hart BL, Cliff KD: Prevalence of behavioral changes associated with age-related cognitive impairment in dogs, *J Am Vet Med Assoc.* Vol.218. pp1787-1791(2001).
23. D. R. Finco, S. A. Brown, W. A. Crowell et al, "Effects of aging and dietary protein intake on uninephrectomized geriatric dogs" ±, *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 55, pp. 1282-1290, (1994).
24. K. C Bovee, "Mythology of protein restriction for dogs with reduced renal function" ±, *Compend Contin. Educ. Pract. Vet.* Vol. 21, pp. 15-20, (1999).
25. R. W. Wannemacher, J. R. McCoy, "Determination of optimal dietary protein requirements of young and old dogs" ±, *J. Nutr.*, Vol. 88, pp. 66-74, (1966).
26. LandsbergG: Therapeutic options for cognitive decline in senior pets, *J Am Anim Hosp Assoc* Vol.42, pp407-413(2006).
27. Dodd CE, Zicker SC, Jewell DE, and others: Can a fortified food affect the behavioral manifestations of age-related cognitive decline in dogs? *Vet Med* Vol.98, pp396-408(2003).
28. K. Yoshino, K. Sakai, H. Okada, "IgE responses in mice fed moderate protein deficient and high protein diets" ±, *J. Nutr. Sci. Vitaminol (Tokyo)*, Vol. 49, pp. 172-178, (2003).
29. Ikeda-Douglas CJ, Zicker SC, Estrada J, and others, Prior experience, antioxidants and mitochondrial co-factors improve cognitive dysfunction in aged Beagles, *Vet Ther* Vol.5. pp5-16(2004).
30. H. D. Pedersen, J. Koch, A. L. Jensen et al, "Some effects of a low sodium diet high in potassium on the renin-angiotensin system and plasma electrolyte concentrations in normal dogs" ±, *Acta. Vet. Scand.*, Vol. 35, pp. 133-140, (1994).
31. D. Hutchinson, L. M. Freeman, K. E. Schreiner et al., "Survey of opinions about nutritional requirements of senior dogs and analysis of nutrient profiles of commercially available diets for senior dogs" ±, *Int. J. Appl. Res. Vet. Med.*, Vol. 9, pp. 68-79, (2011).
32. D. S. Greco, G. E. Lees, G. Dzendzel et al., "Effects of dietary sodium intake on blood pressure measurements in partially nephrectomized dogs" ±, *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 55, pp. 160-165, (1994).
33. M. P. Littman, J. L. Robertson, K. C. Bovee, "Spontaneous systemic hypertension in dogs: five cases (1981-1983)" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 193, pp. 486-494, (1988).
34. M. L. Chandler, "M.L. Pet food safety: sodium in pet foods" ±, *Top Companion Anim. Med.*, Vol. 23, pp. 148-153, (2008).
35. L. Packer, S. Landvik, "Vitamin E: introduction to biochemistry and health benefits" ±, *Ann. NY Acad. Sci.*, Vol. 570, pp. 1-6, (1989)
36. M. Langweiler, R. D. Schultz, B. E. Sheffy, "Effect of vitamin E deficiency on the proliferative response of canine lymphocytes" ±, *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 42, pp. 1681-1685, (1981).
37. G. Wu, Y. Z. Fang, S. Yang et al., "Glutathione metabolism and its

- implications for health" ±, *J. Nutr.*, Vol. 134, pp. 489-492, (2004).
38. D. Harman, "Role of free radicals in aging and disease" ±, *Ann. NY Acad. Sci.*, Vol. 673, pp. 126-141, (1992).
 39. M. J. Fettman, K. D. Valerius, G. K. Ogilvie et al., "Effects of dietary cysteine on blood sulfur amino acid, glutathione, and malondialdehyde concentrations in cats" ±, *Am. J. Vet. Res.*, Vol. 60, pp. 328-333, (1999).
 40. R. A. Jacob, B. J. Burri, "Oxidative damage and defense" ±, *Am. J. Clin. Nutr.*, Vol. 63, pp. 985S-990S, (1996).
 41. J. A. Larsen, A. Farcas, "Nutrition of Aging Dogs" ±, *Vet. Clin. Small Anim.*, Vol. 44, pp. 741-745, (2014).
 42. G. M. Landsberg, J. Nichol, J. A. Araujo, "Cognitive dysfunction syndrome: a disease of canine and feline brain aging" ±, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, Vol. 42, pp. 749-768, (2012).
 43. G. C. Fahey, K. A. Barry, K. S. Swanson, "Age-related changes in nutrient utilization by companion animals" ±, *Annu. Rev. Nutr.*, Vol. 28, pp. 425-445, (2008).
 44. B. J. Deeb, N. S. Wolf, "Studying longevity and morbidity in large and small breeds of dogs" ±, *Vet. Med.*, Vol. 89, pp. 702-713, (1994).
 45. G. Landsberg, J. A. Araujo, "Behavior problems in geriatric pets" ±, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, Vol. 35, pp. 675-698, (2005).
 46. Landsberg G: Therapeutic agents for the treatment of cognitive dysfunction syndrome in senior dogs, *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. Vol.29, pp.471-479(2005).
 47. Rhea V. Morgan, Ronald M. Bright, Margaret S. Swartout. "Hand book of Small Animal Practice 4/e". p1176 Elsevier Inc (2008).
 48. J. C. Neilson, B. L. Hart, K. D. Cliff, W. W. Ruehl, "Prevalence of behavioral changes associated with age-related cognitive impairment in dogs" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 11, pp. 1787-1791, (2001).
 49. Hall JA, Picton RA, Finneran PS, and others, Dietary antioxidants and behavioral enrichment enhance neutrophil phagocytosis in geriatric Beagles, *Vet Immunol Immunopathology* Vol.113, pp224-233(2006).
 50. J. E. Mosier, "Effect of aging on body systems of the dog" ±, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, Vol. 19, pp. 1-13, (1989).
 51. H. HogenEsch, S. Thompson, A. Dunham et al., "Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study" ±, *Vet. Immunol. Immunopathol.*, Vol. 97, pp. 77-85, (2004).
 52. A. Bendich, S. S. Shapiro, "Effect of beta-carotene and canthaxanthin on the immune responses of the rat" ±, *J. Nutr.*, Vol. 116, pp. 2254-2262, (1986).
 53. L. P. Case, M. G. Hayek, L. Daristotle, M. F. Raasch, *Canine and Feline Nutrition*, Mosby, (2011).
 54. J. MacDonald, "Neoplastic diseases of the integument" ±, *Proc. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, pp. 17-20, (1987).
 55. H. Jung, "Pet Diets", *Pet Media Inc.*, pp. 162-174, (2005).
 56. B. E. Sheffy, A. J. Williams, J. F. Zimmer et al., "Nutrition and metabolism of the geriatric dog" ±, *Cornell Vet.*, Vol. 75, pp. 324-347, (1985).
 57. Bolton-Smith C, Tavendale R, Woodward M, Evidence for age-related differences in the fatty acid composition of human adipose tissue, independent of diet, *Eur J Clin Nutr* Vol.51, pp619-624(1997).
 58. S. P. DiBartola, H. C. Rutgers, P. M. Zack, M. J. Tarr, "Clinicopathologic findings associated with chronic renal disease in cats: 74 cases (1973-1984)" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 190, pp. 1196-1202, (1987).

59. J. W. Bartges, "Chronic kidney disease in dogs and cats" ±, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, Vol. 42, pp. 669-692, (2012).
60. A. Egenvall, B. N. Bonnett, P. Olson, G. Hedhammer, "Gender, age and breed pattern of diagnoses for veterinary care in insured dogs in Sweden during 1996" ±, *Vet. Rec.*, Vol. 146, pp. 551-557, (2000).
61. R. L. Hamlin, "Managing cardiologic disorders in geriatric dogs" ±, *In. Proc. Geriatr. Med. Symp.*, pp. 14-18, (1987).
62. A. Strasser, M. Simunek, M. Seiser et al., "Age-dependent changes in cardiovascular and metabolic responses to exercise in Beagle dogs" ±, *Zentralbl Veterinarmed.*, Vol. 44, pp. 449-460, (1997).
63. R. D. Kealy, D. F. Lawler, J. M. Ballam et al., "Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 220, pp. 1315-1320, (2002).
64. J. M. Scarlett, S. Donoghue, "Associations between body condition and disease in cats" ±, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Vol. 212, pp. 1725-1731, (1998).
65. H. Urakawa, A. Katsuki, Y. Sumida et al., "Oxidative stress is associated with adiposity and insulin resistance in men" ±, *J. Clin. Endocrinol Metab.*, Vol. 88, pp. 4673-4676, (2003).
66. H. Jung, "Pet Diets", *Pet Media Inc.*, pp. 162-174, (2005).
67. E. J. Harper, D. M. Stack, T. D. G. Watson et al., "Effects of feeding regimens on bodyweight, composition and condition score in cats following ovariohysterectomy" ±, *J. Small Anim. Pract.*, Vol. 42, pp. 433-438, (2001).
68. N. P. Hays, R. D. Starling, X. Liu et al., "Effects of an ad libitum low-fat, high-carbohydrate diet on body weight, body composition and fat distribution in older men and women: a randomized, controlled trial" ±, *Arch. Intern. Med.*, Vol. 164, pp. 210-217, (2004).
69. A. T. Borne, K. J. Wolfsheimer, A. A. Truett et al., "Differential metabolic effects of energy restriction in dogs using diets varying in fat and fiber content" ±, *Obes. Res.*, Vol. 4, pp. 337-345, (1996).
70. H. Karst, J. Steiniger, R. Noack et al., "Diet-induced thermogenesis in man: thermic effects of single proteins, carbohydrates and fats depending on their energy amount" ±, *Ann. Nutr. Metab.*, Vol. 28, pp. 245-252, (1984).
71. Y. Benno, H. Nakao, K. Uchida et al., "Impact of the advances in age on the gastrointestinal microflora of beagle dogs" ±, *J. Vet. Med. Sci.*, Vol. 54, pp. 703-706, (1992).
72. J. M. Simpson, B. Martineau, W. E. Jones et al., "Characterization of fecal bacterial populations in canines: effects of age, breed and dietary fiber" ±, *Microb. Ecol.*, Vol. 44, pp. 186-197(2002).