

# 식이성 지방산의 임상적 응용

황 철 용

## 서 론

개와 고양이에 있어서 식이성 지방산의 필요성은 수십년 전부터 확립되어져 왔다. 그러나 최근 10년 동안에는 어류의 기름에서 발견되는 과불포화지방산(polyunsaturated fatty acid)의 치료학적 적용에 관한 잠재성에 특히 관심이 집중되어지고 있다. 이러한 지방산에 대한 관심은 최근에 나타나는 다양한 수의용 지방산 공급제제와 과불포화지방산의 함량을 높인 애완용 사료 등의 등장에 의해서도 잘 나타나고 있다.

## 지방산의 구조와 명명

지방산은 메틸기(CH<sub>3</sub>)와 카르복실기(COOH)를 양 끝으로 가지는 탄화수소 골격으로 구성된다. 과불포화지방산들은 메틸렌기로 분리되는 한개 이상의 이중결합을 가진다. 메틸기에서 부터의 이중결합의 위치는 지방산의 성질을 결정하는 중요한 요소가 된다. Omega-3 과불포화지방산들은 첫번째 이중결합을 3번 탄소에 가지며 omega-6, omega-7, omega-9 과불포화지방산은 각각 6번, 7번, 9번 탄소에 이중결합을 가진다.

## 필수 지방산

개와 고양이는 omega-3와 omega-6 불포화지방산을 체내에서 스스로 합성해내지 못하기에 이러한 불

포화지방산을 필수지방산이라고 한다. 개다가 고양이는 다른 6시리즈 전구체로 부터도 omega-6 불포화지방산과 arachidonic acid를 합성해내지 못한다.

필수지방산의 음식 섭취로 인한 요구도는 낮은 편이다. 하루하루의 음식물에는 칼로리의 3% 이상을 차지하는 필수지방산과 1% 이상의 arachidonic acid가 포함되어 있어야 한다. 음식물중의 과불포화지방산의 결핍은 여러가지 번식장애와 피부질환을 야기할 뿐만아니라 생존도 위협받게 된다.

## 지방산의 생리와 대사

그림1과 그림2는 omega-3와 omega-6 지방산의 대사과정을 도식화 하고 있다. Linolenic acid와 linoleic acid는 탈포화(desaturation)되며 eicosapentanoic acid(EPA)와 arachidonic acid(AA)를 생성하기 전에 연장화(elongation)반응과 2차의 탈포화과정을 거친다. 이렇게 생성된 지방산은 omega-3와 omega-6 경로의 대사적으로 가장 활성화된 물질로 된다.

Arachidonic acid와 EPA는 eicosanoids, prostaglandins, leukotrienes을 생성하는 기질로 작용한다. AA(PG<sub>2</sub>, LT<sub>4</sub>)에서 유래된 eicosanoids는 염증반응을 매개한다. EPA에서 유래된 eicosanoids(PG<sub>3</sub>, LT<sub>5</sub>)는 염증반응을 줄여주거나 조절한다.

과불포화지방산은 세포막의 인지질에 합병되며 또한 조직대사장소(혈장포함)에 자리잡게 된다. Omega-3와 omega-6의 대사경로에서 생성된 arachidonic acid(omega-6에서), dihomo- $\alpha$ -linoleic acid(omega-6에서), eicosapentanoic acid와 같은 세가지의 과불포화지방산들은 세포막에 축적되게 된다. 세포막

※ 서울대학교 수의과대학 수의내과학

그림 1. Omega-3 지방산의 대사경로.

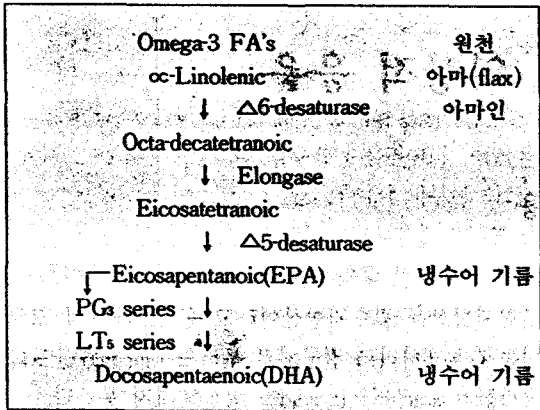
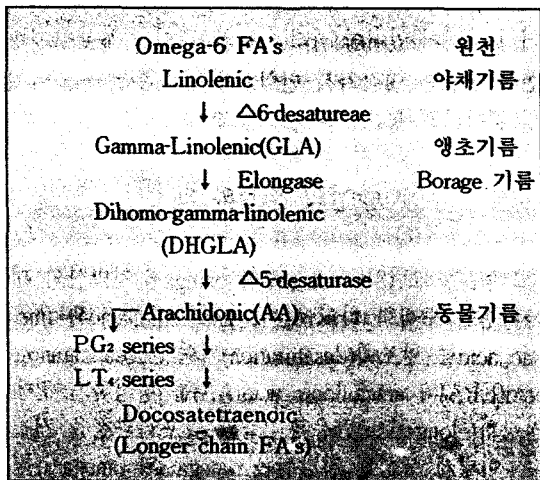


그림 2. Omega-6 지방산의 대사경로.



에 존재하는 지방산의 양은 그 동물이 섭취하는 음식물중의 지방산 함량에 의해 좌우된다. 정상적으로 AA는 세포막에 존재하는 과불포화지방산중 가장 많은 양을 차지한다. 그러나 omega-3 지방산의 급여는 세포막 인지질중의 EPA 용량의 증가를 가져오게 한다.

### 지방산 급여의 뛰어난 이점

최근 과불포화지방산 급여시 놀라운 치료학적 이

점이 인의 뿐만아니라 수의학분야에서 관심의 대상이 되고 있다.

### 피부질환

Linoleic acid와 arachidonic acid는 피부의 건강유지에 필수적인 물질이다. 이러한 지방산들은 음식이나 국소적으로 투여시 피부에 의해 이용되어 질 수 있다.

최근에는 아토피성 피부염, 벼룩교상과민성 피부염, 고양이 속립성 피부염과 같은 진피의 염증상태에 대한 과불포화지방산의 치료효과가 연구되어지고 있다. 사람의 아토피성 피부염에서는 앵초기름(primrose oil)의  $\alpha$ -linoleic acid 투여에 의한 좋은 치료효과가 주목되어지고 있다. 최근에는 수의학 연구자들이 소양성 피부질환에 대한 다양한 과불포화지방산의 효과에 대한 결과를 평가했다. 이 실험중 일부는 위약(placebo)처치에 의한 대조군을 두고 실험을 진행하였다. 효능에 대한 결과는 실험환축의 0~90% 정도에서 효과가 있는 것으로 나타났다. 표 1에서는 이들 실험에 대한 더욱 자세한 결과를 나열하였다. 날짜별로 상반된 결과로 인해 부수적인 시험이 요구되어 진다.

과불포화지방산의 공급은 각질화 이상을 보이는 개의 처치시에도 요구되어 진다. 한 임상적 실험보고에서는 특발성 지루증을 보이는 소수의 개에서 과불포화지방산의 투여로 인한 임상증상의 개선이 있었음을 나타내고 있는데 이러한 상태를 나타내는 개에서 보다 정확한 지방산 투여요법에 관한 사항이 결정될 필요가 있다고 본다.

### 신장질환

최근의 연구결과에 의하면 사람과 토끼의 신장질환시 식이성의 과불포화지방산을 투여하면 좋은 효과를 나타낸다는 사실이 주장되어지고 있다. 고혈압성과 염증성의 사구체 병변이 실험적으로 linoleic acid와 어류기름(EPA, DHA)을 투여했을 때 반응을 나타내는 신장의 대표적인 이상상태이다. 최근에는 개와 고양이의 신장질환 처치법에 있어서의 과불포화지방산의 이용가능성에 대한 임상적 시도가 시행되고 있다.

표 1. 필수 지방산 투여의 임상적 효능

	소양감 조절 (% 명확한 증상개선)	개와 고양이의 수		소양감 조절 (% 명확한 증상개선)	개와 고양이의 수
실험 1	35	93	실험 7	22	23
실험 2	0	10	실험 8*	0	35
실험 3	94	33	실험 9*	0	20
실험 4	0	43	실험 10*	56	16
실험 5	27	30	실험 11**	75	8

\* 위약처리(placebo controlled), \*\* 고양이에서의 시험치.

**관절염**

개에서 몇몇 관절염상태(퇴행성과 염증성 모두)의 처치법중 omega-3 지방산의 투여가 제안되고 있는데 류마티스성 관절염을 앓고 있는 사람에서의 임상적 시험투여에서는 좋은 치료적 반응이 나타남이 이미 보고되었다. 아토피성 피부염으로 인한 소양증과 함께 고관절 이형성증을 동반하는 개에게 과불포화지방산을 투여시 소양증 개선효과와 함께 근골격계의 증상완화 효과도 나타남이 보고되어지고 있다.

**심맥관계 질환**

비대성 심근증을 보이는 고양이에서 혈전을 조절할 목적으로 어류기름을 포함한 식이요법에 관한 사항이 연구되어지고 있다. Omega-3 지방산은 prostacyclin(혈관확장 작용과 함께 혈소판의 응집을 억제하는 물질로서 arachidonic acid 대사경로의 중간산물이다) 생산을 증가시킴으로써 혈소판의 기능과 혈전의 생성을 감소시킨다. Omega-3 지방산의 식이적 공급은 과도한 혈액응고를 나타내는 상태(Cushings, 신성증후군 등)의 환축에 좋은 치료적 효과를 나타내리라 여겨진다.

사람에 있어서 어류기름의 투여가 혈장의 triglyceride와 cholestelol(VLDL)의 수치를 감소시킬 뿐만 아니라 혈압을 낮추는데도 효과가 있음이 나타나고 있다. 하지만 유사한 실험에 의한 동물에서의 동일효과에 관한 사항은 밝혀지지 않고 있다.

**과불포화지방산 공급의 잠재적 부작용**

개와 고양이에서의 과불포화지방산 공급으로 인한 독성은 아직까지 잘 밝혀져 있지 않다. 소양증을 나타내는 개에서의 임상적 시험시 기면증, 소양감, 구토, 설사, 담마진 등의 부작용 몇몇에에서 나타났는데 대부분 증상은 경미한 편이었으나 축주에게는 상당히 좋지 않은 인상을 줄 소인이 될 수 있음이 지적되어지고 있다. 사람에서는 식이성 어류기름의 공급시 경미한 위장관계 이상과 구취증이 나타남이 보고되고 있다.

과불포화지방산의 투여시 나타날 수 있는 보다 큰 문제점은 혈소판 기능감소로 인한 출혈과 함께 암종의 악화, Vitamin E의 혈중농도 감소 등을 야기할 수 있다는 것이다.

**결론**

과불포화지방산의 치료적 이점은 수의학 분야의 새로운 관심거리로 여겨지고 있다. 많은 치료효과가 밝혀져 있지만 동물에서의 효과인정은 아직 미미한 점이 많은게 사실이다. 그러므로 정확한 효과검정과 함께 다양한 질병상태별로의 투여용량이 결정되어질 필요가 있는데 이를 위해 앞서 기술한 여러 이상상태시 시험적 투여시도가 더 많이 실시되어야 한다고 본다.