

비타민(Ⅳ)

수용성비타민



최진호
최진호연구소

수용성 비타민은 지용성 비타민과는 달리 체내에 축적이 많이 되지 않기 때문에 자주 계속적으로 공급해 주어야 한다. 수용성 비타민은 주로 탄수화물, 지방, 단백질의 대사작용에 작용하며 조효소의 구성성분이다. 수용성 비타민에는 비타민 B군(群)과 비타민 C가 있다. 비타민 B군에 속하는 비타민에는 비타민 B₁(thiamin), 비타민 B₂(riboflavin), 나이아신(niacin), 비타민 B₆(pyridoxine), 판토텐산(panto-

thenicaicd), 바이오틴(biotin), 콜린(choline), 엽산(folacin), 비타민 B₁₂ 등이 있다. 이들 B군에 속하는 비타민들은 대체로 자연에 함께 존재한다. 즉, 어느 한가지가 풍부한 곳에는 B군에 속하는 다른 비타민들도 풍부하게 존재하고 있다. 따라서 인간이나 동물이 순수한 어느 한가지 비타민 B의 결핍증에 걸리는 것은 매우 어렵다.

1. 비타민 B₁(thiamin, 지아민)

Thiamin은 여러가지 비타민 중에서도 최초로 발견된 비타민이며 그 분자 구조중에 아미노기(-NH₂)를 가진 아민 화합물이며 생명에 꼭 필요한 아민(vital amine)이라는 의미에서 유래된 “비타민”이라는 이름이 근원이기도 하다.

Thiamin이 피로인산(pyrophosphate)과 결합한 형태인 thiamin-pyrophosphate(TPP)는 체내에서 에너지 대사에 관여하는 효소의 조효소(coenzyme)로

서 중요한 역할을 한다. 만일 thiamin이 결핍하게 되면 TPP의 형성이 불충분하여 에너지 대사과정에서 매우 중요한 반응인 피루빈산(pyruvate)으로부터 acetyl-Co A로 연결되는 반응이 진행되지 않아서 탄수화물의 중간대사물인 피루빈산과 젖산이 축적되어 결국은 특유의 결핍증인 각기병(사람의 경우)에 걸리게 된다. 닭과 같은 조류에서는 이병이 다발성 신경염(多發性 神經炎)으로 나타난다. 이 밖에 다른 결핍증세로는 맥박수 감소, 심장비대, 수종, 위장장애(胃腸障礙) 및 식욕 감퇴 등이 나타난다.

Thiamin은 주로 소장에서 흡수되어 혈액을 통해서 간으로 이송되어 간에서 TPP로 형성된다. 그러나 이것은 간이나 기타 체내조직에 조금밖에 저장되지 않고 곧 오줌으로 배설되므로 계속적인 공급이 필요하다.

맥주효모는 훌륭한 thiamin의 공급원이다. 도정하지 않은 곡류에도 풍부하게 들어있다. Thiamin은

주로 곡류의 배아나 외각부면(外角部面)에 함유되어 있으므로 곡류보다는 실제로 그 부산물이 더 좋은 공급원이 된다.

2. 비타민 B₂(Riboflavin, 라이보 플라빈)

Riboflavin은 생화학적으로 산화 환원반응에 없어서는 안될 물질이다. 체내에서 탄수화물, 지방, 단백질이 에너지 발생 목적으로 산화될 때 여기에서 방출되는 에너지로 궁극적으로 ATP 1g 분자량(mole)은 약 7.3Kcal의 에너지를 비축한다.

어떤 물질의 산화 반응에서는 비교적 다량의 에너지가 방출되는데 이때에는 ATP보다 다량의 에너지를 비축할 수 있는 조효소가 필요하다. 이중에서 대표적인 것이 NAD⁺ 또는 NADP⁺ 및 FMN 또는 FAD이다. NAD⁺와 NADP⁺는 나중에 설명한 niacin으로부터 합성되는 조효소이며 FMN과 FAD는 바로 riboflavin으로부터 합성되는

조효소이다.

FMN과 FAD는 NAD⁺나 NADP⁺로 부터 또는 다른 화합물의 산화로 부터 에너지를 전달 받아 그 자신이 환원되었다가 다시 산화될 때 2개의 ATP를 생산한다. Riboflavin이 결핍하게 되면 에너지 대사가 원활하지 못하게 될 것이며 다음과 같은 여러가지 결핍증세가 나타난다.

1) 각약증—특이한 다리의 마비증세가 나타나는데 초기에는 병아리가 발가락을 안쪽으로 구부리고 정쟁이로 걸다가 나중에는 마비가 일어난다.

2) 산란계에서는 산란율과 부화율이 떨어진다.

3) 성장율과 사료효율이 감퇴한다.

3. Nicain(나이아신)

Niacin은 앞에서 설명한 바와 같이 에너지 대사에서 중요한 역할을 하는 NAD⁺와 NADP⁺의 구성 성분이며 NAD⁺와 NADP⁺는 환원되었다가 산화될 때 3개의 ATP를 생산한다. 이 비타민이 결핍되면

입안이 험고 피부병, 식욕 감퇴 등의 증세를 가진 펠라그라(pellagra)라는 병이 생긴다.

아미노산의 하나인 트립토판(tryptophan)으로 부터 어느정도의 niacin이 합성되기도 하는데 그 효율은 매우 낮아서 60mg의 트립토판으로 부터 약 1mg의 niacin이 합성된다고 한다. 그러나 niacin이 결핍한 경우에는 트립토판으로 부터의 공급이 niacin의 결핍을 막아주는 역할을 할 수 있다. 일찌기 사람의 경우에 옥수수 주 식으로 하는 지방에서 펠라그라병이 많이 발생하였는데 처음에는 이병이 옥수수에 함유되어 있는 어떤 성분에 의한 중독 증상으로 생각하였었다.

그러나 그 후 이것이 비타민의 결핍증이라는 것이 밝혀졌는데 사실은 옥수수의 단백질에는 트립토판이 부족하여 niacin이 결핍한 데에다 트립토판으로 부터의 niacin 공급도 이루어 지지 않기 때문에 옥수수를 주식으로 할 경우 niacin의 결핍증에 걸리기가

더 쉬웠다는 것을 알게 되었다.

4. 비타민 B₆(pyridoxine, 피리독신)

이 비타민은 아미노산 대사에 관여하는 조효소의 구성성분이다. 아미노산의 아미노기는 전아미노 반응(轉아미노 反應, transamination)에 의해서 한 아미노산에서 다른 아미노산으로 이전된다. 즉, 특정 구조를 가진 유기산(α -keto acid라 한다)은 아미노산으로 부터 아미노기를 이전 받아서 새로운 아미노산으로 전환되고 아미노기를 공급한 아미노산은 자신은 새로운 α -keto acid가 된다.

바로 이 전아미노 반응에 pyridoxine이 관여한다. 이러한 반응에 의해서 체내에서 비필수아미노산이 합성되는데 상응한 구조를 가지는 α -keto acid만 체내에서 만들어지면 이것으로 부터 아미노산이 합성되는 것이다. 따라서 필수 아미노산이란 상응한 구조

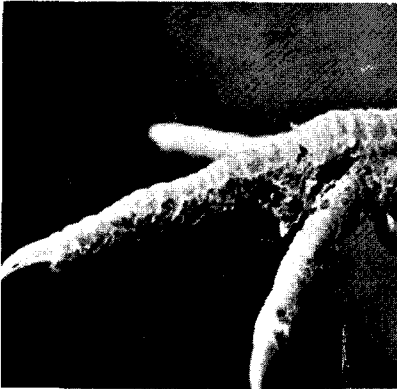
를 가진 α -keto acid가 체내에서 만들어 지지 않거나 합성되더라도 충분하지 못한것을 말한다.

Pyridoxine의 결핍증은 병아리의 경우에는 비정상적인 흥분, 경련, 불균형된 움직임 등이 나타나며 결국은 기진 맥진하게 된다. 식욕감퇴와 성장부진도 함께 일어난다.

5. Pantothenate(판토텐산)

Pantothenate는 자연계에 널리 분포되어 있는 비타민으로 결핍증이 나타나기는 매우 어렵다. 그리스어로 "pantos"는 "어디서나"라는 뜻인데 이 비타민의 이름은 여기에서 유래된 것이다.

이 비타민은 분포도 자연계에 어디에나 존재하면서 기능도 다양하다. Pantothenate는 체내 에너지 대사에서 중요한 역할을 하는 조효소인 coenzyme A(Co A)의 구성성분으로 체내 대사 어디에나 관여하지 않는 곳이 없을 정도이다.



◀ 바이오틴산 등의
비타민 결핍으로
인한 피부염

이 비타민이 여러 기능에 관여하기 때문에 결핍 증도 다양하게 나타난다. 이것이 결핍하면 성장과 번식에 장애가 발생하고 피부(皮膚), 소화기 및 뇌 신경 장애등이 일어난다. 병아리의 경우, 성장부진과 우모착생(羽毛着生)이 불량해 진다. 다음으로는 피부병인데 눈가장자리, 입 가장자리, 어깨 및 발가락에 알모양의 딱지가 생긴다. 산란계에서는 산란율과 부화율이 저하된다.

6. Biotin(바이오틴)

Biotin은 체내 대사 여러곳에서 일어나는 탄산화 반응(炭酸化反應, carboxylation)에 관여하는 조효소이다. 따라서 탄수화물,

지방, 단백질의 대사에 관여한다. 이 비타민이 부족하게 되면 산란계의 경우 산란율이 떨어지고 경련과 피부병이 발생한다. 특히 biotin 결핍증의 대표적인 증상으로는 발바닥이 부르트는 것이다.

Biotin은 오래동안 양계 사료에서 별도로 공급하지 않아도 되는 비타민으로 알려져 왔었는데 근래에 와서 이 비타민의 필요성이 점차 인식되어 오늘날에는 양계사료에 반드시 공급해야만 하는 비타민으로 분류되고 있다.

7. choline(콜린)

Choline은 세포조직의 형성 및 유지를 위한 필수물질이다. choline은 인지질

(磷脂質)의 하나인 레시틴(lecithin)을 합성하는데 필요한 구성성분이며 lecithin은 지방의 수송에 관여하고 간에서의 지방산 이용을 증진하여 지방간을 방지한다.

소장에서 흡수된 지방은 일단 간으로 수송되는데 이것이 혈액을 통해서 각 조직으로 수송되기 위해서는 인지질을 합성하여야 하며 인지질을 합성하기 위해서 choline이 필요하다. 만일 choline이 부족하게 되면 간에서 지방이 다른곳으로 수송되지 않아서 간에 지방이 비정상적으로 축적되어 일어나는 병적인 현상을 지방간(脂肪肝, fatty liver)이라 한다. 이 밖에도 병아리에서 choline이 결핍하면 각약증(脚弱症)이 발생하기도 한다.

Choline은 분자구조내에 메틸기(methyl group, CH₃)를 여러개 함유하고 있는데 choline이 부족하더라도 다른 화합물로 부터 메틸기만 공급되면 choline을 합성할 수 있다. 자연에 존재하는 영양소중에서 메틸기의 공급원으로

아미노산의 하나인 메치오닌(methionine)이 중요하며 메틸기와 같은 단탄소(單炭素)대사에 관여하는 비타민으로는 choline외에도 biotin과 folacin(엽산)이 있다. 따라서 이러한 비타민들로 궁극적으로는 choline과 함께 지방산을 방지하는데 관여한다.

8. Folacin(폴라신, 엽산)

Folacin은 푸른 식물의 잎에서 처음 추출되었으며 그 이름도 이로 인하여 명명되었다. 그리스어로 "folium"은 "잎"이라는 뜻인데 식물의 잎에서 추출된 물질로 카복실기(-COOH)를 가지고 있는 산(酸)이라는 뜻으로 folic acid라 불렀으며 이것을 folacin이라고도 한다. 우리말로는 엽산(葉酸)이라고도 한다.

Folacin은 여러가지 기본적인 생화학작용에 관여하는데 단탄소 대사에 관여하는 조효소로서 아미노산인 serine과 glycine의 상호전환, histidine의 분해, purine합성 및 메틸기 합

성에 관여한다. 만일 folacin의 결핍으로 purine합성이 부족하면 혈구의 정상적인 성숙과정에 요구되는 핵 단백질의 합성이 부진하게 되어 특유한 빈혈증이 나타난다. 때로는 우모착생이 불량해 지기도 한다.

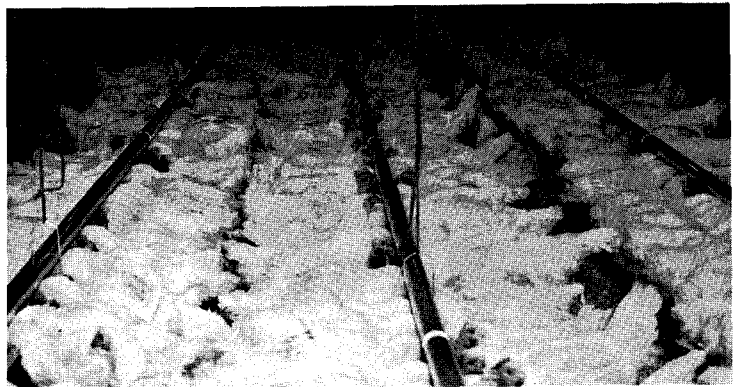
9. 비타민 B₁₂

일찌기 간에는 folacin의 결핍에서 오는 빈혈증과는 다른 종류의 악성빈혈(惡性貧血)을 치료하는 물질이 있다는 것이 알려졌으나 이것이 무엇인지 알지 못해서 항악성빈혈인자(抗惡性貧血因子, antipernia-ioue anemia factor:(AP-A)라 불렀다.

한편 사료의 단백질 수준이 같아도 동물성

단백질을 급여했을 때 성장효과가 있다는 것이 알려져서 동물성단백질에 함유되어 있는 성장인자를 동물성 단백질 인자(動物性蛋白質因子, animal protein factor, APF)라 불렀다. 1948년 Rickes등은 간에서 악성빈혈에 대하여 활성이 높은 붉은색의 결정체를 분리하는데 성공하였으며 이 화합물은 코발트(Co)를 함유하고 있으므로 이것을 cobalamine 또는 cyanocobalamine 또는 비타민 B₁₂라 부를 것을 제의하였다.

비타민 B₁₂가 발견된 후 이것이 바로 APA라는 것 외에 APF도 같은 물질이라는 것을 알게 되었다. 이밖에도 여러 분야에서 그동안 미지성장인자(未知成長因子, unknown grow-



th factor, UGF)로 알려져 왔던것들 중 많은 것이 사실은 비타민 B₁₂였음이 알려지게 되었다. 따라서 비타민 B₁₂가 알려진 오늘날 아직도 UGF를 인정되고 있는 부분은 매우 적은 형편이다.

비타민 B₁₂는 모든 동물의 대사에 꼭 필요한 비타민이나 특수한 생화학적 기능은 아직 완전히 파악되지 못하고 있다. 비타민 B₁₂는 purine합성에 관여하며 단백질합성과 탄수화물 및 지방의 대사에도 관여한다.

비타민 B₁₂의 결핍증은

빈혈증외에도 성장부진, 병아리에서 각약증, 성계에서 부화율 저하등이 발견된다.

10. 비타민 C

비타민 C는 일명 아스코르빈산(ascorbic acid)이라고도 하는데 천연 항산화제이다. 따라서 식품, 특히 과일을 통조림할 때 산화방지를 위하여 비타민 C를 첨가하기도 한다.

비타민 C의 기능은 뼈나 연조직의 세포사이의 물질인 콜라겐(collagen)을 합성 또는 유지하는데

관여한다. 콜라겐을 구성하고 있는 중요한 아미노산이 hydroxyproline 인데 비타민 C는 proline으로부터 hydroxyproline 합성에 관여한다.

비타민 C의 결핍증은 괴혈병인데 이것은 바로 세포간 물질인 콜라겐 합성이 부진해서 생기는 병으로 그 증세는 출혈 괴양성 잇몸, 탈치, 약골(弱骨) 및 체내출혈등이다. 비타민 C의 체내 축적은 매우 제한되므로 계속적인 공급이 필요하다. **양계**

양 계 유 통

- 분양 : 병아리, 종추
- 삼계, 세미, 센타, 하이, 노계
- 비모효모, 발효제 판매
- 양계기계 · 기구, 자동화설비

신용을 신조로 하는 —
 **견 지 축 산**

전북 이리시 동산동 1046 - 9 번지
 TEL : (0653) 842-0255 ~ 8
 FAX : (0653) 842-0259