

## 동물의 Biotin 결핍증

과 규 용

충남가축병원

### 서 론

biotin (일명 vitamin H)은 vitamin B群에 속하며 자연계의 동식물에 널리 분포하고 있으며, 동물은 소화기관 내의 미생물에 의해 biotin이 합성되어 사료에서 부족되는 양을 보충할 수 있다고 생각했기 때문에 동물에서 자연 발생되는 결핍증은 일어나지 않는 것으로 믿어 별도로 biotin을 투여할 필요가 없다고 알려져 왔었다. 그러나, 근년에는 닭과 돼지에서 인위적으로 결핍증을 발생시킨 것과 같은 증상을 양계장과 양돈장에서 자주 볼 수 있으며, biotin의 투여로 회복되거나 폐사율이 줄어들므로 biotin은 닭과 돼지에서 뿐만 아니라 인공사육하는 모든 동물에서 중요한 문제로 대두되었다. 따라서 임상하는 수의사들에게 참고가 되길 바라며 동물들의 biotin 결핍증을 임상을 중심으로 알아 보았다.

### 결핍의 원인

일반적으로 여러 요소들에 의해서 biotin 결핍증이 발생될 수 있다.

1) 동물이 빨리 성장하며 높은 사료의 이용성은 사료의 고농축과 높은 비타민 수준을 요구한다.

근래는 동물의 육종, 사양관리 및 질병의 예방이 발전되어 동물의 성장과 생산증가는 biotin을 포함한 많은 영양소를 반드시 필요로 하며, 사료 중 단백질, 지방과 탄수화물의 증가(특히 불포화 지방산과 동물성 단백질인 어분과 도축장 부산물 등)는 biotin의 증가를 필요로 한다.

2) 최소의 단가로 고농축사료를 제조하는 데에는 비타민이 풍부한 많은 사료 재료를 무시한다. 사료 제조시 구입이 용이하며 단가가 낮은 재료를 이용하며 특히 녹사료를 무시하는 경향이 있다.

3) 미생물의 합성과 사료 재료 중 함유된 biotin의 양

은 많은 변화가 있을수 있기 때문에 평가하기 어렵다. 미생물의 합성과 그 범위는 불확실하다. 장내 microflora가 biotin을 합성하기 때문에 이 합성된 biotin의 양은 매우 중요하다.

그러나 동물이 어느 정도나 이용하는지 알지 못하며, 또한 병원성 미생물은 biotin을 이용하고 있기 때문에 microflora가 합성한 biotin을 동물이 이용한다는 사실은 의심스럽다.

사료 성분<sup>1)</sup>의 biotin 함량은 크게 변하기 쉽다. biotin은 매우 낮은 비율로 대부분의 사료원료에 들어 있으며 그 농도는 미생물학적 측정법에 의하면 kg 당 20~2,000 $\mu$ g으로 다양하다. 또한 사료 식물의 성장 차이, 수확시기, 가공방법과 저장기간 등에 의해 biotin의 사료 중 함량이 크게 변한다.

많은 사료 성분 중 biotin의 생물학적 이용은 제한을 받는다. 곡류와 동물성 단백질에 함유된 biotin 양의 25~50%밖에 동물이 이용하지 못한다.

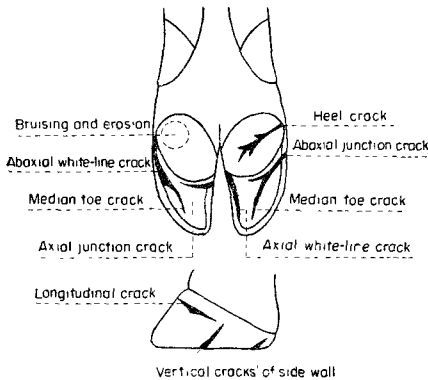
biotin 길항물질이나 이용을 방해하는 물질이 사료에 있을 수 있다. avidin, streptavidin과 *Streptomyces*가 만들어 낸 다른 단백질 등은 연쇄작용에 의하여 biotin을 소화할 수 없는 물질로 만들거나 이용을 방해한다. *Streptomyces*속 곰팡이는 토양, 자리질, 변질된 사료에서 많이 볼 수 있으며 이 곰팡이가 biotin을 해하는 물질을 만든 것에 오염된 재료를 사용할 때는 biotin 결핍증을 일으킬 수 있다.

소화기 병에 의하여 흡수가 감소된다. 소화기 질병에 의한 장점막의 손상은 microflora가 biotin을 합성하는데 변화를 주며, 동물이 흡수하는 영양소의 양을 감소시킨다.

기타, stress는 많은 영양소를 동물이 필요로 하며, 현대 축사(케이지, 콘크리트 등은 기계적으로 배설물을 깨끗이 한다)는 동물이 자신의 변에 접촉할 기회를 없게 하여 microflora가 합성한 biotin을 간접으로 흡수하지 못하게 한다.

## 결핍증

**돼지** : 콘크리트 바닥에서 깨끗이 청소하며 시판사료에만 의존하여 사육할 때 결핍증이 많이 발생한다. 즉, 성장 지연, 피부병(자돈에서는 습진양 지루성 피부염, 육성돈과 성돈에서는 건조, 비후, 낙설 및 가피성 피부염이 귀, 꼬리, 미근부, 목, 등 액와부, 때로는 전신에 퍼진다), 탈모(꼬리, 미근부, 심할 때는 전신의 털이 빠져 완전 탈모증이 된다), 구강내 점막의 염증과 설염<sup>12, 20)</sup>, 후지의 경련, 식육부진, 발의 병(발바닥과 발굽의 균열과 출혈로 파행을 보인다), 꾸부린 자세(병이 생긴 후지를 앞쪽으로 디디고 서 있어 등이 활처럼 올라간다), 기립불능(발의 병변이 심하여 지면 병변이 심하지 않은 쪽 후지를 깔고 앉거나 즉, 견좌자세를 취하거나, 옆드리며 일어설기를 싫어하고 S양 후지의 병변이 더욱 심하면 기립불능이 된다), 폐사(자돈에서 지루성 피부염이 전신에 퍼지면 체중이 줄고 폐사율이 높다), 체중 감소(병이 심하여 지면 식욕이 현저하게 줄며 체중도 감소한다). 등이 나타난다.



**Fig. 1** Classification of food lesion(Brooks<sup>5)</sup>). In the figures the lesions recorded above are grouped as follows: heel(bruising, erosion, cracks, overgrowth) heel/sole junction(axial and abaxial junction cracks) toe(axial and abaxial white line and median toe cracks) side wall(vertical and longitudinal cracks of the side wall).

**가금** : 여러 나라의 칠면조와 닭(특히 육계)에서 biotin 결핍증이 많이 발생되고 있다. 즉, 성장지연, 깃털을 세우며 깃털의 발생불량, 발의 피부가 건조하여 지고 가피가 생기며 발가락과 발바닥의 피부가 균열, 부리 주위의 피부에 가피가 생기며, 부리의 기형(Schaible 등<sup>25)</sup>

은 상하 부리가 각각 반대측 옆으로 교차되게 변형되고, Frigg 및 Weiser<sup>11)</sup>는 윗부리가 아래로 굽어져 앵무새 부리 모양으로 변형됨을 보고 하였다. 부리의 기형은 우리나라에서도 자주 볼 수 있다), Perosis<sup>11, 27)</sup>(Hock joint 즉, tibio-tarsal joint에 병이 생겨 앞으로는 습성이 있으며 심하면 Achilles tendon이 완전히 이완되어 다리가 앞 쪽이나 뒷쪽으로 변형되어 불구가 되는 perosis가 된다), 높은 폐사율, 부화율 저하(Dieckert 등<sup>8)</sup>과 Ferguson 등<sup>9)</sup>에 의하면 닭과 칠면조에서 사료에 biotin이 결핍되면 3~4후에 생산된 난의 부화율은 0으로 떨어지며 입란 첫주에 많이 죽는다.(Couch 등<sup>7)</sup>에 의하면 계란이 정상적으로 부화하는 때에는 난황 중 biotin 함유량이 150 $\mu$ g/g이며 50 $\mu$ g/g 이하면 부화가 되지 않는다) 등이 일어난다.

**반추동물** : 성장한 반추 동물은 미생물 합성에 의해 biotin을 포함한 vitamin B群을 충족하므로 결핍증이 생기지 않는다. 그러나, 어린 반추동물에서는 microflora가 증식하기 전에는 먹이에만 의존하기 때문에 것에서 사료로 바꿀 때 결핍증이 생길 수 있다. Alfonso<sup>1)</sup>에 의하면 후지의 파행, 기립불능 등이 나타난다고 한다.

**개와 고양이** : 피부병<sup>30)</sup>(습진, 원형탈모증, 소양증 등)이 발생한다.

**물고기** : 성장을 저조<sup>1, 23)</sup>, blue slime병<sup>1, 22)</sup>, 폐사<sup>22, 36)</sup> 등이 보고되었다.

**모피동물** : 독일의 Schoop<sup>26)</sup>에 의하면 멍크 새끼에서 털의 탈색, 양모 같이 곱슬곱슬하며, 노르웨이의 Helgebostad 등<sup>12)</sup>에 의하면 멍크와 여우의 biotin 결핍증은 털색의 탈색, 털질의 불량, 탈모, 모낭의 변성, 피부는 비후하고 가피가 생기며, 털과 꼬리를 물어 뜯고, Wet belly(수컷에서) 등이다.

**쥐** : Luckey 등<sup>17)</sup>은 결핍증으로, 성장지연, 체중감소, 탐모성 피부염과 피부의 괴양, Benerjee 및 Drauid<sup>9)</sup>는 고환의 변성을, Peters<sup>20)</sup>는 자신을 물어 병신을 만든다고 보고하였다.

**원숭이** : Waisman 등<sup>30)</sup>은 오랫동안 먹이를 제한할때 biotin 결핍증은 모피의 비후와 털색갈의 탈색이며, 난백으로 급성 결핍증을 만들면 가피성 피부염이 2~3개월 동안 생기며 설파체를 먹이에 넣어줄 때도 급성 결핍증이 생김을 보고하였다.

## 치료 및 요구량

**돼지** : Alfonso<sup>1)</sup>는 돼지의 biotin 요구량은 사료 kg 당 100~220 $\mu$ g이며, Brooks<sup>5)</sup>는 임신돈은 250 $\mu$ g을 비유모돈에는 150 $\mu$ g선 사료 kg 당 첨가해야 된다고 했으며 저자는 자돈의 지루성·피부염에 1mg씩 7일간, 모든

의 심한 결핍증에는 5mg씩 6~8주간 경구투여하여 완치시킨 바 있다. Tagwerker<sup>32)</sup>는 第1表와 같이 투여를 권했다.

**Table 1** Biotin Supplementation to Restore Health and Performance

Conditions	Biotin Supplements		Duration
	Per Day (mg)	Per kg Feed (mg)	
Severe Claw Problems in Sows and Boars	4-5	1.5-2.0	2-3months
	1	0.4-0.5	3months
Serious Productivity Problems in Sows	0.8	0.35-0.4	one parity
Skin Conditions in Piglets		0.5	4-6weeks

**가금 :** Alfonso<sup>3)</sup>에 의하면 칠면조는 닭보다 2~3배 더 biotin을 요구하며, 닭은 사료 kg 당 초생주 90 $\mu$ g, 성장기에는 120~150 $\mu$ g, 산란기에는 150 $\mu$ g을 필요로 하고, Frigg 및 Weiser<sup>11)</sup>는 사료 kg 당 100 $\mu$ g을 첨가했을 때 성장과 사료의 이용성의 좋았고(第2表), 치료할 때는 사료 kg 당 110 $\mu$ g 이상 첨가하여 10일 이상 투여해야 됨을 알았다(第2圖)고 보고하였다.

**반추동물 :** Alfonso<sup>3)</sup>는 biotin 100 $\mu$ g을 피하나 경구투여로 신속히 회복된다고 하였다.

**물고기 :** Phillips 등<sup>21)</sup>은 연어의 간에 biotin을 1gram 당 1,100~1,200 $\mu$ g을 저장하며, Alfonso<sup>3)</sup>는 먹이 kg 당 250~1,300 $\mu$ g을 필요로 한다고 하였다.

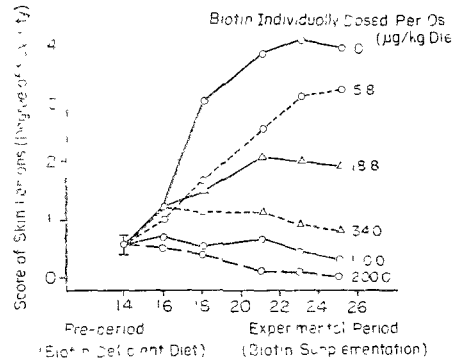
**모피동물 :** 모피동물의 요구량은 어릴 때 200 $\mu$ g/kg, 번식기에는 250 $\mu$ g/kg이다.<sup>36)</sup>

**개와 고양이 :** 250 $\mu$ g/kg을 요구량으로 한다.<sup>36)</sup>

**Table 2** Influence of Biotin on Performance and Plasma Levels of Chicks(Frigg and Weiser, 1973) (Nichols:n=60 per group, 38 days of age)

Rations	A <sup>1</sup>	B	C	D
Biotin Added, $\mu$ g/kg Feed	34.6	58.8	100	170
Average Body Weight, grams	466.10	544.38	573.36	578.24
$\pm$ SEM	23.34	33.69	29.40	34.18
Average Plasma Biotin Content, ng/100ml	66.85	77.46	127.56	349.80
$\pm$ SEM	6.08	7.36	12.16	31.34
Average Feed Consumption, grams	1032.70	1075.53	1073.43	1079.44
Average Feed Conversion	2,215	1,975	1,872	1,866

<sup>1</sup> Encrustations on the plantar skin of the feet and the angle of the beak



**Fig. 2** Development of skin lesions on the feet of biotin deficient chicks as modified by graded biotin supplements(Nichol's chicks, n=10 per group).

취 : Litsky 등<sup>16)</sup>에 의하면 사료 100grams 당 7 $\mu$ g이며, Lewis 및 Everson<sup>15)</sup>는 임신한 쥐에서 20일과 21일째 태아가 자랄 때에 biotin을 제일 많이 요구하며 이때는 24시간 당 3.0mg 이상을 축적한다고 하였다.

## 고찰

배지에 biotin을 첨가하여 사육할 때는 사료의 이용성과 성장이 좋아지며(第3表), 번식에도 효과가 있다(第4表). 즉 두번째 분만된 자돈의 수가 많으며 세배째에는 생시체중이 더 무거우며 이윽시 한배 체중이 터나갈 뿐만 아니라 모돈의 이유 후 7일 이내 발정율이 첨가구는(88.9%) 대조구(55.6%)보다 높았다(Brooks 등<sup>6)</sup>) 닭에서도(第2表) 34.6 $\mu$ g/kg에서는 결핍증이 발생되고 58.8 $\mu$ g/kg에서는 임상적인 결핍증이 없으나 100 $\mu$ g/kg에 비해 증체량과 사료의 이용성이 좋지 않으며 170 $\mu$ g/kg

**Table 3** Pig Feeding Trial No.3 (Breed: Landrace×Large White, Alfonso)

Specification	Control	Biotin 100mg/to Feed
No. of Animals	78	78
Age at Start of Experiment(Days)	35	35
Weight at Start of Experiment(kg)	11	11.5
Weight after 105 Days of Experiment(kg)	57.6	60.0
Feed Conversion	2.5	2.3

**Table 4** Litter Performance of Sows (Brooks et al.<sup>6)</sup>)

Specification	Control	Supplemented		SEd
		Second Parity <sup>1</sup>	Third Parity <sup>2</sup>	
No. of Sows <sup>3</sup>	16	13	—	—
No. of Born	9.1	10.3	0.80	0.80
No. of Born Live	8.1	9.8	0.77	0.77
No. of Weaned	6.8	7.8	0.83	0.83
Birth Weight(kg)	1.17	1.17	0.08	0.08
Weaning Weight(kg)	9.73	9.21	0.56	0.56
Litter Weight at Weaning(kg)	64.52	71.03	8.23	8.23
No. of Sows <sup>3</sup>	9	10	—	—
No. of Born	11.4	11.8	0.65	0.65
No. of Born Live	10.9	10.3	0.70	0.70
No. of Weaned	9.2	9.2	0.79	0.79
Birth Weight(kg)	1.09	1.16	0.06	0.06
Weaning Weight(kg)	8.02	8.50	0.59	0.59
Litter Weight at Weaning(kg)	72.31	74.37	8.29	8.29

<sup>1</sup> Average 69 days on supplemental biotin pre-farrowing(range 9—122)

<sup>2</sup> Average 140days on supplemental biotin pre-farrowing(range 99—197)

<sup>3</sup> During the experimental period a number of sows farrowed twice

도 유의성은 없다.

닭의 지방간 신장 증후(fat liver and kidney syndrome: FLKS)에도 biotin이 예방과 치료의 효과가 있다.<sup>39)</sup>

저자는 우리나라의 육계와 산란계에서도 FLKS를 볼 수 있었다. 육계의 10~56일령에서 많이 볼 수 있으며 산란계의 초산 일령에서도 볼 수 있다. 산란계를 많이 오랫동안 키워본 양계인들은 녹사료를 먹이면 이 병이 발생하지 않는다고 하는 사람도 있다. 갑자기 움직이기를 싫어하며 깃털을 세우고 머리를 숙이며, 다음에는 앉아서 목을 길게 뽑아 머리를 바닥에 댄다. 목을 손으로 받쳐보면 목에 힘이 없고 몰아도 움직이지 않으며 닭을 옮겨 보면 같은 자세를 취하고 병이 시작된지 수시간 내에 폐사된다. 육계에서 폐사율이 높아 증폭이나 전염병으로 오인될 수도 있다. 육안적 병변으로 지방이

많이 축적되어 있으며 간장과 신장이 분홍빛이고, 꼬리 주머니, 전위, 근위 및 소장엔 검은 액체가 들어 있으며 근위막이 검게 변색되어 있기도 하며, 다른 병변(충출혈이나 염증)이 없는 것이 특징이다.

Flipse 등<sup>10)</sup>은 송아지에 potassium을 첨가하지 않을 때에 진행성 마비를 일으켜 치료하지 않으면 증세가 나온지 12~24시간 안에 폐사되나 biotin이나 potassium鹽의 주사로 회복되고, Benevenga 및 Ronning<sup>4)</sup>은 저지방, 고탄수화물 사료로 송아지에서 식욕부진,嗜眠(lethargy), 전지의 운동실조, 후지의 마비 등으로 폐사되나 고농도의 thiamine과 biotin의 정맥주사나 경구투여로 회복됨을 보고하였다. Smith<sup>28)</sup>는 개의 상행성 진행성 마비에 100μg/kg의 biotin에 반응을 보이고, Joshua<sup>13)</sup>는 비기생충성 습진에 biotin 100μg의 한 번, 근육주사로 치료했다고 하였다.

참고로 사람에서 biotin 결핍증과 응용효과를 보면, Baugh 등<sup>2)</sup>은 매일 같이 낱제단을 많이 먹는 사람에서 biotin 결핍증으로 식욕 부진, 오심, 구토, 설열, 우울, 가피성 피부염, 입술의 박리를 보이며, Nisenson<sup>18,19)</sup>은 Leine's disease(落屑性紅皮症으로, 생후 6개월 미만의 모유 영양아의 頭部에 脂漏가 생기고, 곧 이어 안면에서 구간으로 조홍과 대엽성 낙설이 하행성으로 확대되는 상태<sup>35)</sup>에 biotin의 투여로 회복(증증은 5mg씩 7~14일간 근육주사, 경증은 2~4mg씩 2~3주간 경구투여.)되며, 또한 육아의 광범위한 지루성 피부염에는 수유하

는 어머니에게 biotin을 주사한 후 극적으로 회복된다고 하였다.

사료 성분 중 biotin의 함량은 第 5表와 같으며, Warren<sup>31)</sup>은 *Eimeria acervulina*와 *E. tenella*는 biotin을 필요로 한다고 하였다.

## 결 과

시판 배합사료로 사육할 때 동물에서 biotin 결핍증이 발생된다. 동물의 biotin 요구량을 고려하여 biotin 첨가량은 第 6表와 같다.

**Table 5** Biotin Contents of Some Common Feed Ingredients<sup>29)</sup> (Results of Microbiological Assays Reported by Various Authors)

Materials	Range of Levels Reported <sup>1</sup> Averages <sup>2</sup>	
	μg/kg	
Barley	80~200	150
Maize	20~150	60
Maize Gluten Meal	110~410	150
Rice Bran	420	420
Sorghum(Milo)	150~290	180
Wheat Bran	110~480	480
Cotton Seed Meal	90~710	100
Peanut Meal	330~1,800	390
Safflower Meal	770~2,000	1,400
Soya bean Meal	180~500	320
Fishea Meal, Unspecified	150~550	—
Fish Solubles	50~890	260
Meat and Bone Meal	90~340	100
Skim Milk, Dried	330	330
Whey, Dried	200~400	250
Yeast, Torula, Dried	250~2,600	2,000
Yeast, Brewer's, Dried	270~1,600	1,300
Lucerne Meal, Dehydrated	160~690	330
Potato Meal	100	100

<sup>1</sup> Anderson and Warnuck(1970); Bauernfeind(1970); Aitken and Hankin(1970); National Research Council(USA), (1956); National Research Council (USA) and Department of Agriculture(Canada), (1969).

<sup>2</sup> Scott, Nesheim and Young (1969).

**Table 6** Recommended Biotin Fortification Levels<sup>1,32,36)</sup>

Animal and Condition		Biotin Requirement (μg/kg)	Fortification Required (μg/kg)
Pig	Prestarter	200	40-90
	Starter	150	30-60
	(on Floor)	200	120
	(in Cage)	240	150
	Grower	125	50
	Fattener	100	30-50
Breeder		220	50-200
	(Pregnant)	180-200	100-150
	(Lactating)	180	100-150
	(Dry)	160	100-150
Chicken	Starter	150	30-60
	Grower	100	20-40
	Breeder	200	50-100
Turkey	Starter	350	100-200
	Fattener	200	50-100
	Breeder	300	60-200
Calf	Milk Replacer	100	100
Fish		250-1,300	100-500
Dog, Cat		250	60-200
Fur Animal		200-250	60-200

## 결 론

동물에서 biotin의 결핍증은 일으킬 수 있는 요인은

많다. 인공사육하는 동물에서 biotin은 다음 사항에 필수적이다. 즉, 생존, 성장, 사료의 이용, 상피조직(피부, 깃, 털, 발굽 등)의 유지, 종류에서 뼈와 부리의 정상적인 발육, 생식, 특히 가금의 부화율 등이 그것이다.

### 참 고 문 헌

1. Alfonso C. : Biotin in animal nutrition. Symposium, recent advances in poultry nutrition. Madrid, October 5, 1971. Animal Nutrition Events, Roche.
2. Baugh, C.M., Malone, J.M. and Butterworth, C.E. : Human biotin deficiency: A case history of biotin deficiency induced by raw egg consumption in a cirrhotic patient. Biotin, Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.97.
3. Benerjee, S. and Drauid, A.R. : Histochemical studies in biotin deficiency. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.148.
4. Benevenga, N.J. and Ronning, M. : The effect of certain B vitamin supplements on the survival and performance of calves fed a high-carbohydrate, low-fat diet. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.127.
5. Brooks, P.H. : The effects of supplementary biotin on breeding sows. Symposium for the feed industry London, October 19, 1976. Animal Nutrition Events. Roche.
6. Brooks, P.H., Smith, D.A. and Irwin, V.C. R. : (1977) cited by Brooks, 1976.
7. Couch, J.R., Cravens, W.W., Elvehjem, C.A. and Halpin, J.G. : Relation of carbohydrate to intestinal synthesis of biotin and hatchability in mature fowl. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.106.
8. Dieckert, J.W., Brown, S.O. and Couch, J. R. : A study of the effect of a biotin deficient diet on the embryonic development of chicks. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.109.
9. Ferguson, T.M., Whiteside, C.H., Creger, C.R., Jones, M.L., Atkinson, R.L. and Couch, J.R. : B-vitamin deficiency in the mature turkey hen. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.113.
10. Flipse, R.J., Huffman, C.F., Duncan, C.W. and Thorp, F.Jr. : Potassium Vs. biotin in the treatment of experimentally induced paralysis in calves. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.126.
11. Frigg, M. and Weiser, H. : Biotin deficiency in chicks, clinical and chemical alterations. 5th Internat. Congress of the World Vet. Poultry. Associat., Munich, September 3-5, 1973. Roche, Basle, Switzerland (1974).
12. Helgebostad, A., Svenkarud, R.R. and Ender, F. : Experimental deficiency of biotin in mink and foxes. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.231.
13. Joshua, J.O. : The use of biotin in certain skin diseases of the cat. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.230.
14. Lehrer, W.P., Wiese, A.C. and Moore, P.R. : Biotin deficiency in suckling pigs. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.123.
15. Lewis, H. and Everson, G. : Deposition of B-vitamins in normally developing fetuses as evidence for increased vitamin needs of rats for reproduction. II. Pantothenic acid and biotin. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.178.
16. Litsky, W., Katsh, S., Tepper, B.S. and Alpern, J. : Studies on the biotin requirement of the rat. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.146.
17. Luckey, T.D., Pleasants, J.R., Wagner, M., Gordon, H.A. and Reyniers, J.A. : Some observations on vitamin metabolism in germ-free rats. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.147.
18. Nisenson, A. : Seborrhic dermatitis of infants and leiner's disease. A biotin deficiency. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.94.
19. Nisenson, A. : Seborrhic dermatitis of infants: Treatment with biotin injections for the nursing mother. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.98.
20. Peters, J.M. : Caffeine-induced hemorrhagic automobilation. Biotin. Abst. Roche, Montreal,

- Canada (1970) p.152.
21. Phillips, A.M., Brockway, D.R., Rodgers, E. O., Robertson, R.L., Goodell, H., Thompson, J.A. and Willoughby, H.: The nutrition of trout. The biotin requirement of trout. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.129.
  22. Phillips, A.M., Brockway, D.R., Lovelace, F.E., Podoliak, H.A. and Maxwell, J.M.: The nutrition of trout. The effect of biotin and pantothenic acid upon the growth of brown trout. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.130.
  23. Phillips, A.M., Podoliak, H.A., Brockway, D.R. and Balzer, G.C.: The nutrition of trout. The vitamin requirement of lake trout. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.130.
  24. Robblee, A.R. and Clandinen, D.R.: The use of calcium pantothenate and biotin in practical poult starters. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.110.
  25. Schaible, P.U., Bandemer, S.L. and Davidson, J.A.: Malformation of beaks of chicks caused by rations containing egg white. Biotin Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.105.
  26. Schoop, G.: Vitamin H deficiency in newborn mink. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.231.
  27. Scott, H.M. and Metke, S.P.: Manganese, choline, nacin and biotin in relation to the incidence of perosis when chicks are fed a crystalline amino acid diet. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.118.
  28. Smith, S.C.: Progressive ascending paralysis in dogs due to deficiency of a vitamin B complex factor found in yeast. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.230.
  29. Tagwerker, F.: Recent research on biotin in the nutrition of pigs and chickens. Roche Information Service (1973) No. 1494, 1974.
  30. Waisman, H.A., McCall, K.B. and Elvehjem, C.H.: Acute and Chronic biotin deficiencies in the monkey. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.236.
  31. Warren, E.W.: Vitamin requirements of the coccidia of the chicken. Biotin. Abst. Roche, Montreal, Canada (1970) p.228.
  32. Tagwerker, F.J.: Biotin and pigs. 제 4 회 로슈 동물영양세미나. 서울, 12월 6일 1977.
  33. Tagwerker, F.J.: Biotin and poultry. 제 4 회 로슈 동물영양세미나. 서울, 12월 6일 1977.
  34. 광규용: 새지의 Biotin 결핍증. 大韓獸醫師會誌 (1979) 15: 341.
  35. 金基鎰, 金思達, 白萬基: 英韓醫學大辭典. 壽文社, 서울 (1973) p.1154.
  - 36) 제 4 회 로슈 동물영양세미나. 한국사료협회와 주식회사 태경, 서울, (1977) p.71-76.

## Biotin Deficiency in Animals

Kyu Yong Kwag, D. V. M.

*Chungnam Veterinary Clinic*

### Abstract

The biotin deficiency symptoms have been observed progressively more frequently in commercial pig and poultry farms, thus the importance of biotin in the rations of pigs and poultry as well as other domestic animals has been established. There are many factors which induce deficiency of biotin or which modify the requirements of the animal.

In the domestic animal biotin is essential for life, growth, utilization of food, maintenance of epidermic tissues, (skin, hair, feather, hoofs, etc.), normal development of the beak and extremity bones in poultry and reproduction, particularly in poultry for hatchability.

(충청남도 아산군 온양읍 온천리 242, 우편번호 331, 전화: 온양 5204, 4942)