

산중독증의 생화학적 대사기전

李仁浩*

서론

일명 過酸症이라고도 불리는 酸中毒症(acidosis)은 반추동물이 쉽게 발효되는 탄수화물을 (Readily Fermentable Carbohydrate, RFC)을 과다하게 섭취했을 경우에 발생하는 代謝障害로서 우리나라에서와 같이 낙농이나 비육에 있어 농후사료에 대한 의존도가 높고 조사료의 생산 및 급여여건이 부실한 실정에서 특히 발생하기 쉽다.

RFC를 과다섭취할 경우에는 제1위 내에 醱酵產物로 생성되는 揮發性脂肪酸(VFA)이나 lactic acid가 과잉으로 축적됨으로써 위 내의 pH를 저하시키고 Histamine 등과 같은 독성물질을 생성하여 제1위 과정이 정상적인 패턴에서 벗어남으로써 체내대사에 각종 副作用을 일으키게 된다.

반추동물의 酸中毒症에 대해서는 Slyter(1976), Essig(1988), 李(1986) 등의 우수한 총설논문이 발표되었다. 본고에서는 산중독증에 대한 최신문헌을 수집하여 임상에서 응용될 수 있는 참고자료로서 제공하고자 한다.

1. 발병원인 및 배경

산중독은 주로 쉽게 발효 또는 소화되는 탄수

화물사료 즉, 糖蜜, 穀類澱粉, 사탕무우나 비트의 잎, 수분함량이 많은 사일리지, 薯類, 靑果類 등을 다량 섭취 함으로써 발생한다. 특히 사일리지의 경우에는 lactic acid의 함량이 상당히 높기 때문에 유일한 粗飼料源으로 과잉급여하면 산중독증을 유발하기 쉽다. 또한 사료변경을 갑자기 할 때와 예를들어 放牧에서 舍飼로 전환하면서 당류가 많고 섬유질이 적은 탄수화물사료를 적절한 적응기간이 없이 다량급여하는 경우에도 발생한다.

소화가 쉽게되는 사료의 경우에는 보통 가축의 섭취량도 많기 때문에 제1위내 미생물의 발효에 의한 有機酸의 생성속도가 비정상적으로 빨라지는데 농후사료와 조사료의 급여비율이 적절한 경우에도 VFA의 생성량이 증가하게 된다.

<표 1>에서 보는 바와같이 lactic acid의 pka값은 VFA들에 비해 낮기 때문에 위 내의 pH를 더욱 저하시키는데 낮은 pH의 환경에서는 乳酸類가 압도적으로 많아지고 lactic acid를 이용하는 미생물의 수가 감소됨으로써 결과적으로 lactic acid의 축적이 가속화된다.

또한 RFC 성격의 사료를 급여하면 섭취시간이 짧고 반추도 적게 일어나기 때문에 타액의 분비량이 줄어들고 그 결과 타액의 緩衝能力(Buffering capacity)이 저하되므로 제1위 내의 酸化가 가중되고 축적된 다량의 lactic acid가 혈액

* 建國大學校 大醫院

표 1. VFA 및 lactic acid의 pKa값

구 분	산 의 종 류			
	acetic acid	propionic acid	butyric acid	lactic acid
pKa	4.8	4.9	4.8	3.9

표 2. 外毒素과 內毒素의 비교<新編獸醫微生物學에서 발췌>

外毒素(Exotoxin)	內毒素(Endotoxin)
1. 菌體內에서 합성돼서 菌體外로 배설된다.	1. 세포구성성분과 밀접한 관계가 있고 菌의 파괴에 의해서 유효하게 된다.
2. 毒力이 대단히 강하다.	2. 毒性은 그다지 강하지 않다.
3. 毒作用은 근육, 신경, 장관 등의 유효조직에서 발휘된다.	3. 발열, 혈압강화 등의 비특이적 毒作用을 나타낸다.
4. 열에 비교적 불안정해서 60℃의 가열에 의해서 급속하게 무독화된다.	4. 비교적 열이 안정해서 60℃에서 무독화되지 않는다.
5. 항원성이 강하고 동물주사에 의해서 抗毒素가 산생되어 혈청요법이 가능하다	5. 항원성은 약하고 抗毒素는 산생되지 않으며 혈청요법은 가능하지 않다.
6. Formalin에 의해 toxid化 된다. Toxid는 독성이 없지만 항원성은 남는다. 백신으로서 사용된다.	6. Formalin에 의해서 toxid化 되지 않는다.
7. 화학적으로는 분자량이 67,000~1,000,000의 단백질이다.	7. 리포다당질(Lipopolysaccharide)-단백질, 복합체이지만 독성발현에 대해서 단백질은 반드시 필요하지 않다.
8. 생체에 대한 독소작용은 독소의 종류에 의해서 特異的이다.	8. 독소작용은 特異性은 없다.

중으로 흡수되어 체내의 酸·鹽基의 균형이 깨짐으로써 결국 대사기능에 異狀을 초래하게 된다.

한편 농후사료를 과잉섭취할 경우에는 Hisamine을 비롯한 여러가지 Amine류가 위내에 축적되어 독성을 나타낸다. 예를들어 제1위의 운동성저하, 수분흡수의 억제로 인한 설사, 혈압저하 등의 원인으로 작용할 수 있다.

Nagaraja 등(1978)은 제1위내의 pH가 낮아질 경우에는 많은 양의 Gram음성균이 사멸하여 소장내로 Endotoxin이 유출되고 그로 인한 Endotoxin shock가 산중독증의 원인이 된다고 하였다.

內毒表와 外毒表의 비교는<표 2>과 같으며 반추위 내에서 독소를 생성, 해독하는 물질과 미생물활동을 억제하는 독소는 <표 3~5>과 같다.

2. Lactic acid 대사, 작용기전 및 예방,

치료대책

Lactic acid 대사, 작용기전 및 예방, 치료대책은 다음과 같다<그림 1>.

3. 산중독증시 제1위내의 변화

1) 제1위내의 미생물성상

濃厚飼料의 過給으로 위내의 酸度가 높아지면 미생물의 조성이 정상상태와 달라진다. 가장 민감한 반응을 나타내는 것은 原蟲類(Protozoa)로서 그 수가 크게 감소되거나 사멸한다. 한편 細菌類에서는 그램(Gram) 음성菌보다 그램(Gram) 양성菌이 증가하는데 초기에는 Lactobacillus속이 압도적으로 많아진다.

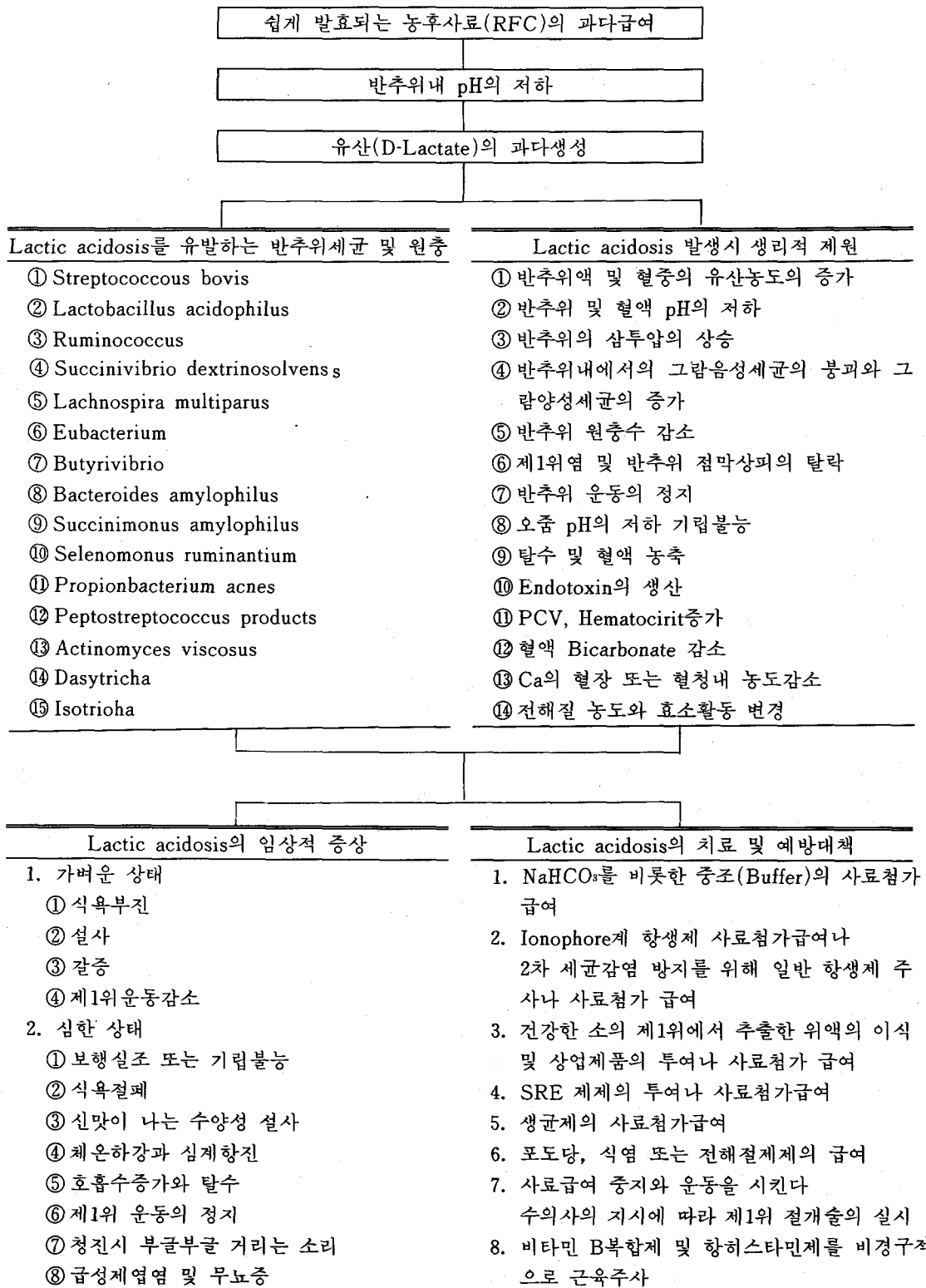


그림 1. Lactic acid대사, 작용기전 및 예방, 치료대책 <이인호 작성 1990년>.

표 3. 반추위 내에서 생성되는 독성물질 <Rumen ecosystem에서 발체>

종 류	공 급 원	관 련 미 생 물	보 고 자
3-Methylindole (skatole)	Tryptophan in feeds	<i>Lactobacillus</i> sp.	Yokoyama <i>et al.</i> (1977): Carlson & Breeze(1984)
Nitrite	Reduction of nitrates in feed	<i>Selenomonas ruminantium</i> : <i>Veillonella alcalescens</i>	Allison & Reddy(1983): DeVries <i>et al.</i> (1974)
Lactic acid	Rapidly degraded carbohydrates (in high-concentrate diets)	<i>Streptococcus</i> spp.: <i>Lactobacillus</i> spp.	Slyter(1976)
3-Hydroxy-4(HI)- pyridone	Degradation product of mimosine	Unknown	Hegarty <i>et al.</i> (1964): Tangendjaja <i>et al.</i> (1983)
Cyanide	Hydrolysis of cyanogenic glycosides	Gram-negative rods and Gram-positive diplococci	James <i>et al.</i> (1975):Coop & Blackley(1949)
Dimethyl disulphide	Degradation product of S-methylcysteine sulphoxide (brassica anaemia factor)	<i>Lactobacillus</i> spp.: <i>Veillonella</i> <i>alcalescens</i> : <i>Anaerovibrio</i> <i>lipolytica</i> : <i>Megasphaera els-</i> <i>denii</i>	Barry <i>et al.</i> (1984):Smith (1974)
Equol	Demethylation and reduction of formononetin(a phyto-oes- trogen)	Unknown	Nilsson <i>et al.</i> (1967)
Thiaminase	Microbial enzyme	<i>Clostridium sporogenes</i> : <i>Bac-</i> <i>illus</i> spp.(other anaerobes)	Havens <i>et al.</i> (1983): Edwin & Jackman(1982)
3-Nitropropanoic acid and 3-nitropropanol	Hydrolysis of miserotoxins	Unknown	Gustine <i>et al.</i> (1977): Gustine(1979)
Goitrin	Hydrolysis of glucosinolates found in rapeseed meal and other crucifers	Unknown	VanEtten & Tookey(1978)

표 4. 반추위 내에서 해독되는 독성물질

종 류	공 급 원	해 독 기 전	관 련 미 생 물	보 고 자
Pyrolizidine alkaloid	Plant materials in fe- ed	Reduction to the methylene derivative	<i>Peptostrepto-</i> <i>ccus heliotrinred</i> <i>ucans</i> : unidentified Gr- am-negative cocci	Russell & Smi- th(1968): Lani- gan(1976)
Nitrite	Reduction of nitrate in feeds	Reduction to amm- onia	Unknown	Jones(1972): Allison & Reddy(1983)
Ricinoleic acid	Castor meal	Reduction to fatty acids	Unknown	Robb <i>et al.</i> (1973)
Ochratoxin A(my- cotoxin)	Fungal contaminated feed	Hydrolysis to phen- ylalanine and och- ratoxin x	Unknown	Hult <i>et al.</i> (1976)

종 류	공 급 원	해 독 기 전	관 련 미 생 물	보 고 자
Botulism toxin	Clostridial contaminated feed	Proteolysis by rumen bacteria	Unknown	Allison <i>et al.</i> (1976)
Oxalate	Plant materials in feeds	Decarboxylation to formate	<i>Oxalobacter formigenes</i>	Allison & Reddy(1983); Dawson <i>et al.</i> (1980)
Phyto-oestrogens(biochanin A and genistein)	Subterranean clover and red clover	Degradation to <i>p</i> -ethyl-phenol	Unknown	Nilsson <i>et al.</i> (1967); Braden <i>et al.</i> (1967)
3-Nitropropanol. 3-nitropropanoic acid	Hydrolysis of microtoxins	Degraded to nitrite and reduction to ammonia	<i>Coprococcus</i> sp: <i>Megasphaera elsdenii</i> ; <i>Selenomonas ruminantium</i>	Majak & Cheng(1981); Majak & Clark(1980)
3-Hydroxy-4(IH)-pyridone	Degradation of mimosine	Unknown	Gram-negative, strict anaerobe(not identified)	Jones & Megarity(1986); Allison <i>et al.</i> (1987)
Gossypol	Cottonseed meal	Bound to protein in the rumen	Microbial activities may not be required	Reiser & Fu(1962)

표 5. 반추위 내에서 미생물활동을 억제하는 독성물질

억 제 물 질	억 제 활 동	보 고 자
Alkaloids (perloline)	Inhibits cellulose degradation in the rumen and the growth of several cellulose-degraders in pure culture	Hemken <i>et al.</i> (1984); Bush <i>et al.</i> (1972)
Oxalate	Inhibits cellulose degradation in the rumen	James <i>et al.</i> (1967)
Essential oils	Inhibits growth and activity of mixed populations of rumen bacteria and several bacterial species	James <i>et al.</i> (1975); Oh <i>et al.</i> (1968)
Phenolic monomers	Inhibits the growth of specific ruminal microorganisms and microbial activities in vitro	Jung <i>et al.</i> (1983); Chesson <i>et al.</i> (1982)
Mycotoxins	Inhibits cellulose degradation and alters volatile fatty acid production	Mcrtens(1979)

2) 반추위 내용물의 성상

위액의 pH는 酸化의 정도에 따라 5.5~5.0, 심할 경우 5.0 이하로 저하되는데 이것은 醱酵産物의 組成변화에 기인한 것이다. 예를들어 면양에게 조사료를 급여하다가 농후사료의 급여로 전환하면 2~3일 내로 위액의 pH가 7에서 5로 감소되면서 VFA의 조성에 상당한 변화가 나타난다.

즉, Acetic acid의 농도는 76%에서 54%로 감소되는 반면, Butyric acid는 6%에서 18%로 증가되고 동시에 lactic acid의 함량이 3 μ g/ml에서 6,006 μ g/ml로 급증된다(HA 1981).

한편 위 내용물의 수분함량이 증가하는데 이것은 발효산물의 농도가 높아 高滲性(hypertonic)을 띠게 됨으로써 체내의 수분이 위내로 진입하기 때문이다. 이때 위액은 탁한 乳褐色 또는 緣

표 6. 제1위과산증에 걸린 면양(Lambs)의 Ruminal fluid lactate, blood pH, packed cell volume(PCV), and bicarbonate, serum calcium and lactate <新乳牛의 科學발체>

	Hours after receiving 90% concentrate diet							
	0	4	6	16	24 ^b	30	32	48
Ruminal fluid lactate, mM	<0.1	2.2		35.3	123.4		109.3	100.6
Blood pH			7.44			7.20		
Blood PCV, %			29.3			35.0		
Blood HCO ₃ , meq/ℓ			30.6			7.8		
Serum Ca, mg/dl			10.5			8.9		
Serum lactate, mM								
Total			1.56			9.84		
L-lactate			1.42			3.94		

a: From Huntington et al(9)

b: Lambs consumed feed equal to 6.6% of body weight by 24h.

표 7. 제1위과산증에 걸린 면양(Lambs)의 Ruminal fluid lactate, blood packed Cell volume(PCV) and bicarbonate, plasma Ca and L-lactate

	Day(% dietary concentrate)										
	0(0)	1(65)	2(65)	3(65)	4(65)	5(65)	6(85)	7(85)	8(85)	9(85)	10(85)
Ruminal fluid											
lactate, mM	7.3	5.1	5.0	3.0	8.8	6.2	6.8	7.5	3.8	7.7	11.2
Blood PVC, %	31.2	28.7	26.3	24.7	25.5	24.4	23.9	23.9	22.6	22.7	24.2
HCO ₃ , meq/ℓ	27.2	20.7	22.7	25.0	24.0	23.9	22.3	19.0	19.8	18.3	17.4
Plasma Ca, mg/dl	10.0	9.9	9.1	8.8	8.8	9.3	9.6	9.8	9.5	9.7	10.2
L-lactate, mM	1.78	1.59	1.43	1.43	1.47	0.02	0.02	0.60	0.61	0.48	0.62

※: From Huntington et al(6)

褐色을 띠는데 固形粒子가 적고 浮游物이 거의 없으며 침전이 빨리 일어난다. 또한 粘度가 낮아지고 酸臭가 심하게 나타나는 것이 특징이다.

酸中毒症으로 인하여 제1위의 운동성이 저하되면 lactic acid의 흡수가 더욱 증가하여 혈액중의 농도가 상승하며 따라서 혈액중 중탄산이온의 농도와 함께 pH가 낮아진다. 또한 脫水症(Exsiccation)과 더불어 血液濃縮(Hemoconcentration) 현상이 나타난다.

똥과 오줌의 pH도 역시 저하되며 오줌 중에도 케톤體(ketone body)와 단백질, bilirubin 등이 다량 나타난다.

곡류를 과다섭취해 급성 제1위 산성증에 걸린

면양을 조사한 결과 반추위액내에 lactate가 축적됨에 따라 혈액 pH와 bicarbonate가 생명위험수준까지 저하되었으며 혈청 Ca농도도 감소되었다. <표 6, 7>.

4. 반추위내 乳酸의 축적을 좌우하는 因子

1) 사료의 양과 질

유산의 생성속도는 전적으로 채식하는 탄수화물의 질과 양에 의해서 좌우된다. 시험관내의 성적으로는 sucrose, fructose, glucose, rapinose 등의 可溶性糖類에서 유산의 생성이 높기 때문에 (Prins & Lankhorst 1976) 이러한 糖의 함량이

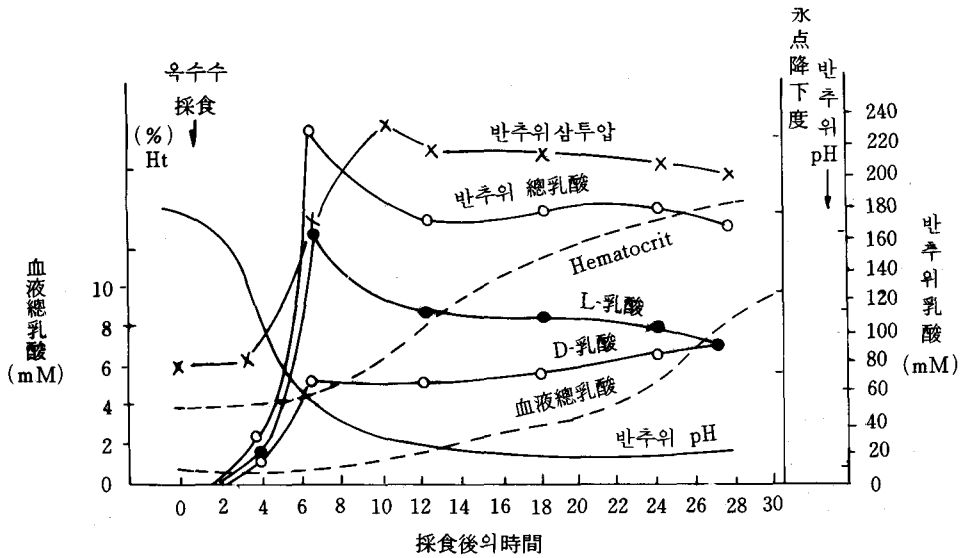


그림 2. 분쇄 옥수수를 대량채식한 소의 제1위 내용물, 혈액성상의 변화 (Dunlop & Hammond, 1965).

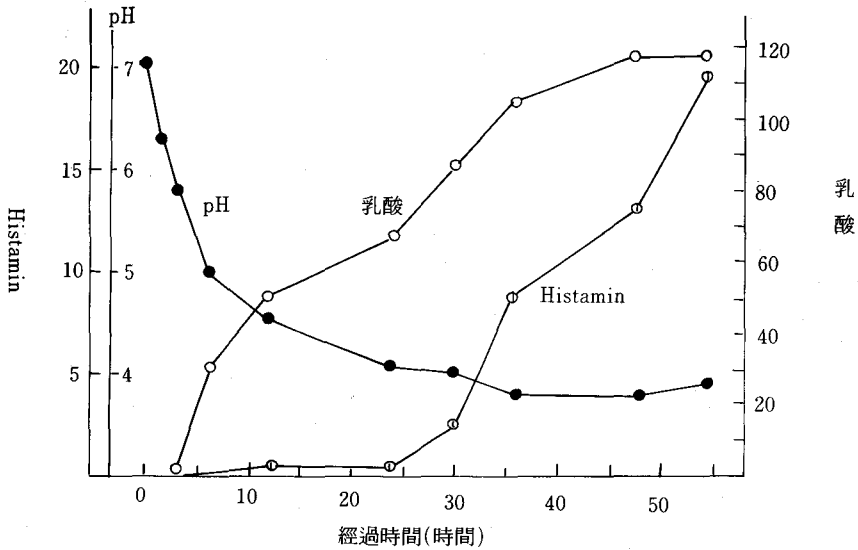


그림 3. 제1위과산증에 걸린 소의 제1위내에 있어서 Histamine의 생성 (Wuson 등, 1975).

많은 사료 또는 과실의 多給은 lactic acidosis에 걸릴 위험이 높다.

渡邊(1969)은 농후사료 과다섭취 소를 임상적으로 관찰한 결과 농후사료과다급여량이 TDN으로 10kg 이상에서는 重症의 lactic acidosis에 걸릴 위험성이 있다고 보고하였다.

2) 반추위 미생물의 관여

정상인 반추위 내용물에서는 주입된 유산은 빠르게 소실된다. 소의 반추위내에 latate soda (체중 1kg 당 1g)를 내용물의 pH가 6.7 이하로 떨어지지 않도록 주입하면 유산농도는 저하되지만 내용물의 pH를 4.5로 저하시켜서 同量の 유산을

주입하면 유산농도의 저하는 분명히 늦어진다 (DunLop & Hammond 1965).

이것은 유산을 주로 succinate 또는 acrylate을 경유해서 propionate으로 전환시키는 유산이용세균군이 반추위내용물 pH가 6.5이상에서는 활발하게 활동하지만 pH가 5이하로 되면 생육되지 않게 된다. 또한 수소가스(H₂)를 기질로 하는 메탄생성균(Methanobacterium)을 많은 당발효성세균과 일제히 배양하면 유산의 생성이 감소되고 초산생성이 증가되며 chlorform으로 메탄생성을 저해하면 H₂ 뿐만 아니라 유산이 현저하게 축적되는 것이 분명한해지고 있다. 곡류의 과식에 의한 초기의 반추위내 pH 저하시에는 메탄생성균이 소실되기 때문에 유산축적에 대한 메탄생성균의 의의가 강조되고 있다(Prins & Lankhorst 1976).

Rumen Protozoa는 가용성의 糖을 세균과 결합해서 급속하게 체내로 수확해서 다당류(Amylopectin)로서 저장하고 이것을 서서히 발효해서 휘발성지방산으로 전환시켜서 lactic acidosis의 발현을 회피하는 역할을 하고 있다.

單離된 isotricha prostoma와 dasytricharuminatum은 당을 다당류로서 저장하는 한편 유리된 당으로부터 유산을 생성하고 당량을 증가시키면 유산생성의 비율도 증가되고 있다(Prins & Lankhorst 1976).

3) 반추위벽으로부터 흡수

유산은 상당히 고농도(200mg/dl)로 되면 흡수되지 않는 것으로 보고되고 있다(津田, 1966). 위내용물을 제거해서 위내가 빈 반추위내에 각종의 pH 조건하에서 유산을 주입한 실험에서 pH가 6~7에서는 해리상태의 유산이 많기 때문에 유산의 흡수는 매우 늦지만 pH가 4 전후로 되면 유산의 대부분이 미해리산으로 되기 때문에 급속하게 흡수되며 L형과 D형 유산의 혼합비율을 달리해도 흡수속도에는 차이가 없는 것으로 보고되고 있다(Dunlop & Hammond 1965).

따라서 정상인 반추위 발효상태에서는 유산은 거의 흡수되지 않고 축적되기 쉽지만 급성 lactic acidosis에서는 반추위내 pH의 저하와 함께 생산된 유산은 급속하게 흡수돼서 혈중유산농도가 높게 되고 lactic acidosis를 조장하는 요인이 되고 있다.

4) 기 타

반추위내 유산농도는 위내용물의 제3위 이하의 소화관에서의 이동속도, 중조함량이 높은 고알칼리성타액(pH 8.3)에 의한 희석과 완충의 정도, 위내용물의 삼투압상승 뿐만 아니라 반추위상피를 통해서 반추위내로 이동하는 체수분량에 의해서 영향을 받는다.

5. 반추위내용물과 혈액의 특정적 변화

〈그림 2〉는 소에 분쇄옥수수물 33kg을 급여했을 때 반추위내용물과 혈액에서 보이는 변화를 나타낸 것이다.

고탄수화물사료를 과식하면 우선 반추위내용물의 유산농도의 급격한 상승과 pH의 저하가 일어난다. 반추위내에서 산생되는 유산은 내용물의 pH가 6 전후에서는 L형이 80%, D형이 20%이지만 pH가 5이하로 되면 D형 유산이 40~50%로 증가한다.

유산이 현저하게 증가된 결과 반추위내용물의 삼투압이 현저하게 증가되고 혈장의 유산($\Delta=0.56\sim0.58$)을 上回하게 되면 체액으로부터 다량의 물이 반추위벽을 통해서 반추위내로 이동한다. 이때문에 단시간내에 Hematocrit 値(H_c)의 증가는 Hemoglobin 농도의 증가를 수반하기 때문에 혈장수분의 반추위내 이동으로 탈수에 의한 혈장량의 감소외에 비장(Spleen)의 수축에 의해서 적혈구가 순환혈중에 방출되는 것도 관여하고 있는 것으로 고려되고 있다. 또한 혈중에는 점차 유산이 증가되지만 그 대부분은 D형이다. L형 및 D형유산의 Na염을 별도로 소의 정액내에 주입한

실험에서는 L형유산이 급속하게 혈중으로부터 소실되는데 비해 D형유산의 소실속도는 대단히 낮다. 따라서 급성 lactic acidosis 에서는 혈액중의 D형유산의 축적이 문제가 된다.

혈액에서의 유산의 축적은 유산을 중화하기 위해서 혈장중의 중탄산이온을 소비하기 때문에 단 시간내에 전형적인 대사성 acidosis를 초래하고 혈액 pH는 7.44로부터 7.04로 저하된다.

이와같이 분쇄보리나 옥수수를 과식한 소에서는 혈액의 급격한 acidosis와 탈수에 의해서 30시간 이내에 사망하는 것으로 보고되고 있다. 또한 반추위내용물의 pH가 5~4로 저하되면 반추위에서는 단백질의 부패에 의해서 생기는 유독 Amine (특히 Histamine)이 증가되고 또한 사멸된 Gram 음성세균으로부터 방출된 내독소(Endotoxin)이 검출되게 된다(그림 3).

Histamine 이나 Endotoxin을 정맥주사하면 현저한 지속성혈압저하, 반추위운동의 저하, 마취를 일으키는 작용이 있고 또한 Histamine은 제염염 등의四肢질환의 발병이 일어나는 것으로 보고되고 있다.

Endotoxin은 당질과 지질을 주요한 구성요소로 한 화학적조성을 갖고 강력한 약리작용이 있으며 동물을 쇼크사망시키는 작용을 나타내고 있다(Nagaraja 등, 1978, 1979). Acidosis 에 걸린 동물에서는 반추위내 pH가 5.4이하로 되면 Endotoxin이 검출되고(Huber 1976), Endotoxin을 정맥주사하면 반추위운동은 정지된다(Mullenax 등 1966).

Endotoxin은 직접 반추위운동을 정지시키지만 체조직으로부터 Histamine의 분비를 촉진하게 함으로써 2차적으로 반추위운동을 정지시킬 가능성이 있는 것으로 보고되고 있다.

6. 예 방

제1위 과산증의 예방방법에는 여러가지 방법이 있으나 본고에서는 제1위미생물액이나 추출제

의 생리대사작용과 투여효과에 대해서 집중적으로 기술하고자 한다.

오래전부터 外國에서는 反芻動物에게 健康한 牛의 反芻胃에서 抽出한 內容物(rumen extracts)을 消化器性疾病(rumen acidosis 나 bloat 등)에 걸린 牛에게 投與時에 消化器疾病이 예방, 치료됨과 동시에 反芻動物의 소화능력이 촉진되고 각종 영양소의 利用能力이 크게 향상되었다는 研究結果와 相反되는 研究結果가 보고되고 있으며 (Allison⁶, 1964; Datton, 1970; Huber, 1973; Dounclen, 1949; Slyter, 1976; 原, 1968; 寺島福秋, 1988), 國內에서도 反芻胃內容物を 乾燥, 固型化시킨 製劑나 反芻胃內的 優占細菌과 複合變異乳酸菌을 혼합발효시킨 製劑들이 開發되어 販賣되고 있다.

Allison(1964)은 밀(wheat)을 포함하고 있는 사료에 適應되어 있는 試驗區의 4마리 면양에게 反芻胃內容物を fistula를 통해 반추위내에 投與한 결과 반추위내용물을 투여한 面양은 건강하였으나 반추위내용물을 투여하지 않은 對照區의 面양 4마리중 3마리는 급성소화불량의 전형적인 증세를 나타냈다고 보고하였다.

Patton(1977)은 面양(lambs)과 숫소(stears)의 사료를 급격하게 高濃厚飼料로 전환하였을 때 반추위액 投與는 酸性症(acidosis)의 발생을 감소시켰으며, Huber(1973)는 面양에 400ml의 반추위액을 투여함으로써 酸性症을 防止할 수 있다고 報告하였다.

Dounclen(1949)와 Slyter(1976)는 소의 사료를 粗飼料부터 高濃厚飼料로 바꾸기 전에 高濃厚飼料適應牛에서 反芻胃微生物을 投與하였을 때는 21일의 실험기간중 增體率과 飼料效率이 증진되었다고 보고하였다.

原(1968)은 反芻胃消化障害에 대하여 治療試驗을 실시한 결과 緊急時에 食肉用으로 屠殺된 건강한 牛의 胃液을 사용해서 투여해도 효과가 있다고 보고 하였다. 그러나 鷹津秋生(1985)등과 寺島福秋等(1988)은 凍結乾燥反芻胃液(Lyophi-

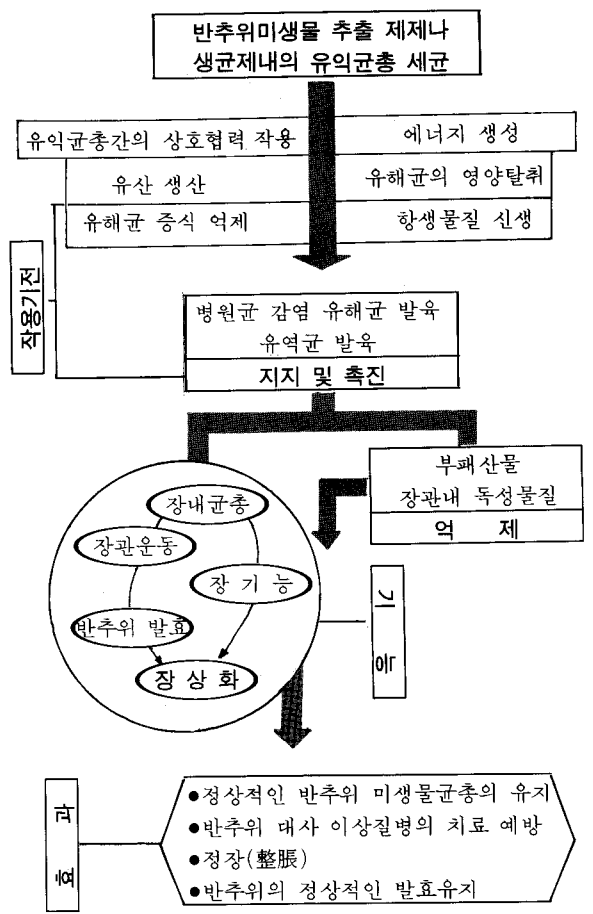
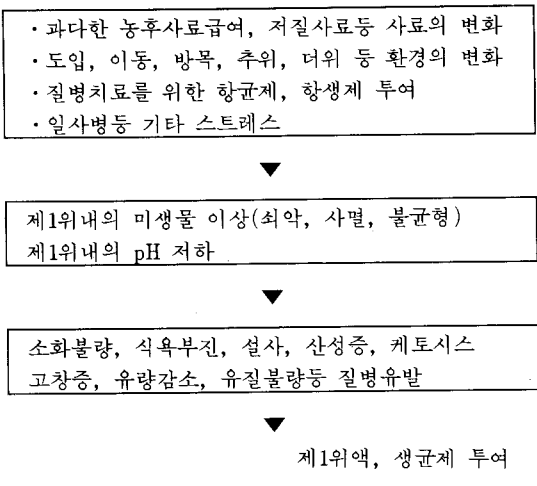
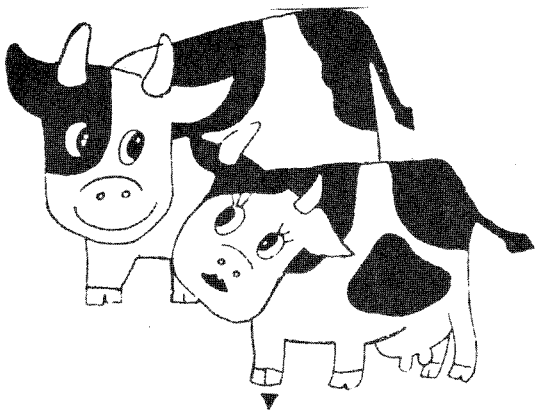


그림 4. 반추위생물 추출제제와 생균제의 생균제의 장내에서의 생리적 작용에 대한 도해 (이인호 작성, 1989).

lized Rumen fluids)의 투여는 澱粉分解細菌 (Starch Digester)의 活力은 保存시키나 粗纖維分解細菌(Cellulose Digester)의 活力은 保存할 수 없으며, 凍結乾燥第一胃液의 反芻胃內投與는 乳酸蓄積으로 인해 反芻胃의 醱酵를 惡化시킬 수 있다고 報告하였다.

反芻胃微生物抽出製劑와 生菌劑의 內에서의 生理的인 作用을 圖解하면 <그림 4>와 같다.

결 언

지금까지 제1과산증의 생화학적대사기전에 대

해 고찰해 보았다. 양질조사료의 절대부족으로 농후사료를 과다급여할 수 밖에 없는 국내의 상황에서는 소가 제1위과산증에 걸릴 위험성이 높기 때문에 주의가 요구되고 있다.

지금까지 제1위과산증의 단편적인 임상작용에 대해서는 많이 기술되었으나 제1위과산증의 사양학적, 생화학적 대사기전에 대해서는 체계적으로 기술된 문헌은 그다지 많지 않아 전문가들의 이 분야의 보다 집중적인 연구가 요망되고 있다.