

# 소의 간장기능과 병발질병의 고찰

## 편집기확실 제공

### 서 론

간장은 생리학·생화학적으로 다종 다양한 기능을 갖고 있고 특히 중간대사에 관한 기능은 多面的이다. 간장은 사료의 배합 또는 급여량의 실패, 물리적·정신적 스트레스, 감염, 중독, 기타 질병으로부터의 續發 등에 의해 장애를 받을 뿐아니라 체내에서 발생된 대사·내분비 이상의 영향을 받아서 장애를 일으키고 기타의 장기에 비해서 용이하게 질병에 걸리기 쉽다. 또한 소에서는 과잉한 乳肉의 생산을 강하게 요구받기 때문에 소의 간장기능은 역치의 한계에 달하는 일이 많다. 이때문에 소는 타 동물에 비해서 간장질병에 질환되는 기회가 많다.

간장은 간장(실질)세포, 담관 및 혈관의 맥관계, Kuffer星細胞나 결합조직 등의 세망내피계의 각 세포군으로 구성되어 있다. 간장대사기능의 대부분은 간장세포내에서 행해지고 있다. 간장에는 3종류의 혈관(문맥, 간동맥, 간정맥, 약 32ml/kg/min)이 도입되고 있다. 혈장성분은 類洞이 門脈域으로부터 중심정맥으로 향해서 흐르는 사이에 테세腔을 통해서 간장세포에 취입되며 각종 영양소의 합성이나 해독 등의 대사를 통해서 대사물이 재차 類洞內 또는 모세담관내로 각각 분비된다. 한편 간장은 1)장애에 걸려도 특이한 임상증상이 잘 나타나지 않고 2)간장세포의 재생기능과 기능代償기능은 크고 3)간장의 예비능력도 큰등의 이유때문에 침묵의 장기라는 별명이 있다. 그렇기 때문에 간장병은 잠재적으로 진행되는 일이 많고 임상적으로 진단될 때에는 병의 상태가 상당히 진행되고 있는 일이 적지 않다. 따라서 소의 간장병 진료에는

고능력우의 시대에 대응하는 감도높은 진단의 고안기술이 필요하다. 또한 乳肉의 생산성의 향상에 따라 급후에 발생증가가 예상되는 간장기능장애 (흔히 간장병에 병발하는 영양장애, 타장기의 별방증 및 사양효율의 저하 등)에 대한 병태생리·생화학적 접근은 근대화된 축산업에 대응하는 수의기술로서 매우 중요한 것으로 고려된다.

### 1. 소의 간장기능과 간장병 진단의 현상

간장은 생체내의 물질대사 특히 중간대사의 중심기관이고 생명의 유지에 필수인 수많은 기능을 지니고 있다. 주요한 간장기능의 개요는 표 1, 2와 같다. 이중 지질대사는 간장장애에 의해서 이상을 나타내지만 오히려 에너지대사의 장애로 유발되는 병화로 이해되고 있다. 또한 간장장애에 따른 호르몬이나 비타민대사의 이상에 대해서도 또한 不明인 점이 적지않다. 특히 간장장애와 성호르몬대사이상 및 간장의 약물엘러지에 대해서는 연구가 적지만 임상적인 치료 경험으로부터 고려해본다면 상세한 기초연구가 필요하다고 사려되고있다.

산업동물인 소의 간장은 乳肉의 생산에 합당한 만큼의 영양원을 섭취함과 동시에 단백질, 당, 지질 등의 영양소합성, 비타민의 활성화, 저장 등 乳肉 생산에 관한 많은 대사에 있어서 다른 동물에서는 인정되지 않는 정도로 큰 기능을 구비하고 있다. 이러한 간장기능의 역치를 임상적으로 평가(진단)하는 일이 가능해지면 소의 생산능력을 평가하는데 매우 유용한 지표가 되는 것을 얻을 수 있을 뿐아니라 또한 그 기술은 임상영양학상 획기적인 진단법으로 될 수

## 표 1. 肝臟의 주요한 機能

### 1. 貯藏機能

- 1) 글리코겐
- 2) 비타민(A, D, E, K, B<sub>12</sub>)

### 2. 消化吸收에 關係하는 機能

담즙酸의 產生

### 3. 代謝에 關係하는 機能

#### 1) 炭水化合物代謝

- (1) 포도당→글리코겐을 생성한다.
- (2) 글리코겐→포도당을 생성한다.

#### 2) 脂肪代謝

- (1) 콜레스테롤의 合成
- (2) 炭水化合物로부터 脂肪의 合成
- (3) 담즙산의 產生

#### 3) 蛋白質의 合成

- (1) 알부민
- (2) 血液凝固因子

### 4. 血液凝固因자의 產生

### 5. 血中老廢物, 毒物 및 異物의 無害化

- 1) 腸으로부터 吸收된 毒物의 無毒化
- 2) 암모니아를 尿毒시킨다.
- 3) 호르몬의 不活化(성호르몬, 성선자극호르몬, 인슐린 등)
- 4) 機能을 잃은 赤血球의 處理(담즙色素의 產生과 排泄)
- 5) 血液中的 微生物 등의 貪食

있다. 그러나 실제로는 아직 실험적으로 착수하고 있는 단계에 지나지 않는다.

## 2. 간장병의 원인

간장은 외인성 및 내인성의 상해에 폭로되고 있는 장기로 각종의 病因에 의해 급성 또는 만성적의 장애에 빠지기 쉽다. 간장병의 원인으로서는 다음과 같은 원인이 열거되고 있다.

### (1) 중독성물질의 섭취

간장에 重篤한 상해를 주는 물질로서는 사염화탄소, 비소, 인, 납 등의 독물 및 유독식물이 있고 기타 단백질동화호르몬 등의 스테로이드호르몬제, 일부 설파제, 항생물질, 이뇨제 등의 약물 등은 이러한 약물의 연용에 의해서 간장에 장애를 유발하는 일이 많다.

### (2) 영양의 과부족 및 불균형

변패사료나 불포화지방산을 많이 함유한 사료의 급여, 메치오닌이나 시스테인의 결핍, Se 또는 비타민E의 결핍, 영양의 불균형(에너지 섭취

부족, 단백질결핍, TDN의 과잉, 농후사료에 대한 조섬유의 부족 등)

### (3) 감염

① 병원미생물의 감염: 피사간균감염증(간농양), 랩토스피라, 톡소플라즈마, 소유행열 바이러스 등의 감염, 백혈병

② 기생충증: 간질, 소염전위충의 감염

### (4) 대사성 및 내분비성 질환

케토시스, 비만, 당뇨병, 갑상선기능항진증, 부신피질기능장애, 임신중독증(비만우 증후군)

### (5) 기타

만성순환장애(심장변막병 등), 급성순환장애(쇼크), 만성빈혈증(파이로플라즈마병), 반추위의 기능장애, 산전산후의 기립불능증후군, 제4위전위, 산소결핍, 만성췌장염, 종양(암) 등

## 3. 간장기능 장애로 나타나는 증상

젖소의 간장기능장애는 지방간과 관련되는 일이 많다. 간장기능장애에 걸리면 여러가지 전신 증상을 발현한다.

① 당, 지질, 단백질의 합성·대사의 조정불량, 식욕부진, 유량의 저하

② 콜레스테롤의 생성이 감소되고 발정이 불명료

③ 호르몬의 분해가 불충분해지고 부종에 걸리기 쉬우며 치료가 되지 않는다.

④ 지방을 분해하는 소화액의 분비감소

⑤ 항병성의 저하

## 4. 간장병의 진단

간장병의 다수는 간장의 병리조직학적인 변화에 대응해서 명명된 것이 많기 때문에 임상검사 소견과 일치되지 않는 경우가 적지 않다. 그러나 근년 간장병의 임상병리학적 연구가 왕성하게 보고되고 있고 그 다수가 진단가능하게 되었다(표 3).

간염(급성, 劇症, 만성)은 혈청효소활성치(GOT,  $\gamma$ -GTP, SDH 또는 OCT) 및 BSP시험(반감시간법)(또는 Bilirubin值)에 의해, 간경변은 흔히 혈청총단백질치와 단백질의 전기영동분畫 및 혈액암모니아值의 추가에 의해 진단가능하다. 지방간은 혈장유리지방산 및 중성지방과

표 2. 牛의 肝臟機能의 檢査項目과 檢査法(概要)

機 能	檢 査 項 目	檢 査 法
血清酵素 活性值	逸脫性酸素 GOT(AST), SDH, OCT	共役酵素法, 酵素法
	담즙(排泄物) 酵素 γ-GTP, ALP, 5'N(5'-Nucleotides)	共役酵素法, 酵素法
	分泌酵素 ChE(Pseudocholinesterase)	共役酵素法, 酵素法
	LCAT(Lecithin cholesterol acyltransferase)	共役酵素法
負荷試驗	색소의負荷試驗 BSP(Bromsulphthalein)試驗 ICG(Indocyanine green)試驗	色素의 洋感時間(法) 또는 停滯率 色素의停滯率(法), 消失率 또는 最大除去率
	榮養素等의 負荷試驗(他項目에 記載)	
蛋白質 活成能	血清總蛋白值	屈折(計)法
	血清各蛋白分畫比 (A/G)比	電氣泳動法 同上, 色素法
	血清albumin值	同上
	血清아미노酸分畫值	高速液體 크로마토그래피法
	혈청NH <sub>3</sub> -N 濃度	共役酵素法, 比色法
	NH <sub>3</sub> -N 負荷試驗	血液NH <sub>3</sub> -N의 洋減時間計測
	血清尿素窒素濃度	比色定量法, 試驗紙法
	免疫globulin·膠質反應	特定の 免疫globulin定量 및 르골反應, 하이엠펜試驗, 高田反應, ZZT
	血液凝固因子(合成)의 值 Prothrombin Thrombin Protein C의 增加	Prothrombin 時間 Thrombo test Hepaplastin test
	아미노酸負荷試驗	血清타이로신(定量)의 洋減時間計測
糖新生能	血糖值	酵素法
	케톤體(血漿, 尿)의 濃度 遊離아세톤, 아세토酢酸, β-Hydroxy酪酸	試驗紙法 在記3者 分畫定量法(酵素法, 키트 製品)
	負荷試驗 글루코스 또는 키실리틀의 負荷試驗 (0.5 or 0.3 g/kg IV)	血糖 또는 키실리틀(定量)의 洋減時間計測
	글루카곤 또는 아드레날린의 負荷試驗 (1μg/kg or 0.01mg/kg IV)	血糖(定量)의 上昇率計測
脂質代謝機能	血清(漿)總 콜레스테롤值	共役酵素法
	血清콜레스테롤 Ester化	共役酵素法
	血漿遊異脂肪酸(FFA·NEFA)值	共役酵素法
	血清(漿)인 脂質(PL)值	共役酵素法
	血清(漿)中性脂肪(TG)值 (肝의 脂肪化의 指標로서 글루카곤 또는	共役酵素法 아드레날린의 負荷試驗)
Bilirubin 담즙後의 代謝機能	血清總Bilirubin值	比色定量法
	直接·間接Bilirubin值	比色定量法
	尿中(總)Bilirubin值	試驗紙法
	尿中Urobilirubin值	試驗紙法
	血清담즙酸濃度 담즙酸負荷試驗 血清담즙酸의 分畫定量	酵素抗體法 血清總담즙酸의 洋減時間計測 高速液體 크로마토그래피法

機能	檢査項目	檢査法
解毒機能	外因性物質(異物)의 解毒排泄機能 藥物の 負荷機能 Antipyrin	各 負荷後의 羊減時間計測
	Ursodesoxycholic acid(UDCA)	
	內因性物質의 解毒排泄機能 각종의 호르몬 특히 Glucocorticoid, estrogen, androgen, insulin, glucagon 成長호르몬, 甲狀腺호르몬의 解毒·排泄을 理路 整然하게 행하고 있지만 그予備能이 크기 때문에 各血清濃度나 負荷試驗成績에는 큰 異常을나 타내지 않는일이 많다.	
	비타민의 活性化·貯藏 비타민 A의 活性化·貯藏·輸送	高速液體크로마토그래피 (HPLC)에 의한 血清 비타민A의 定量
	비타민 D의 活性化 비타민 B <sub>1</sub> 의 活性化	HPLC에 의한 活性型 D <sub>3</sub> (25(OH)D <sub>3</sub> )定量 HPLC에 의한 活性型 B <sub>1</sub> 의 定量
	付)肝生檢(生檢肝片의 裝置·檢索) 組織染色 肝組織內 TG含量的 測定 肝比重의 測定	HE染色, 脂肪染色 Stain III染色, Oilrat染色 肝片重量의 坪量→균질화→TG定量 比重液에 의한 計測

\* 臨床的으로 應用되지 않는 檢査項目

### 표 3. 牛의 肝臟病의 診斷要徵

肝臟病	GOT	SDH	GDH	γ-GTP	血清 빌리루빈	BSP試驗		기 타
						15分値	45分値	
正 常	30-70	0-4	0-4	16-23	0.2-0.8	8-17	1.4-1.8	
非活動性慢性肝炎	70-95	3-9	4-8	24-35	0.5-1.0	16-25	2.0-5.0	
活動性慢性肝炎	95-170	8-17	7-15	35-55	1.0-3.1	25-42	5.0-15.0	
急性肝炎	150-580	15-35	10-35	45-93	1.6-4.0	44-78	15.0-42.5	
劇症肝炎	140-350 또는 1500-3500	50-270	40-150	95-250	3.1-9.9	80-87	47.7-68.9	血液암모니아 上昇, 혼수
肝膿瘍	70-150	7-15	5-10	25-50	血清 α <sub>2</sub> -β-글로블린增加, A/G比의 低下, 적침의 증가, 白血球增加, 好中球增多			
肝硬變(活動期)	120-350	20-180	15-45	70-250	A/G의 著명한 低下(0.15~0.33), γ-g l의 者增 (45%以上)膠質反應強陽性 血清암모니아上昇, 혼수			
肝硬變(非活動期)	50-120	8-25	3-15	45-70	上同의 成績中 血液암모니아의 上昇의 혼수가 보이지 않는다.			
脂肪肝	70-150	3-10	2-7	25-50	血清인脂質의 增加, BSP의 輕度停滯, 膠質反應陰性			

효소·단백질치를 비교하는 것에 의해 추정하지만 지방침착의 정도를 알수있는 일은 가능하지 않다. 최근 글루카곤 또는 아드레날린의 주사에 따른 혈당치의 변화로부터 지방화의 정도를 推察하는 방법이 검토되고 있다. 그러나 限局性간장질환의 진단은 대단히 곤란하다. 간농양은 약간의 임상증상과 혈청단백질량과 α, β, γ-GI의 상승 및 A/G비율의 혈저한 저하 등이 진단상 유효한 것으로 보고되고 있으나 실제로는 이러

한 진단적 의의는 높은 것은 아니다. 최근 초음파영상, 혈청담즙산치 또는 Prolidase활성치 등의 진단상의 의의가 연구되고 있지만 모두 다수의 임상예에 기초를 둔 검색이 필요하다. 간암은 최근 발생이 증가되고 있지만 병태의 진행에 있어서는 γ-GTP 및 ASP활성치의 상승이 보고되고 있다. 불현성간암에는 α-지질단백질치의 상승이 기대되지만 또한 임상적으로 응용되기까지 기초적인 연구가 이루어지지 않고 있다.

## 5. 간장특이효소와 효소진단법의 개념

간장에서는 많은 화학반응이 진행되고 있고 수백여개에 달하는 효소가 존재하고 있다. 이러한 효소의 다수는 간장이외의 조직에도 광범위하게 분포되고 있지만 간장에 특히 높게 특이적으로 분포하는 효소도 비교적 종류가 많다. 예를 들면 Ornithine carbamoyltransferase(OCT), Guanase, Arginase, Glutamine dehydrogenase(GDH), Glutamine oxaloacetic transaminase(GOT), Sorbitol dehydrogenase(SDH),  $\alpha$ -Glutamyl transpeptidase( $\alpha$ -GTP) 등이 있다.

### (1) 혈청효소활성치의 개념

조직중의 효소의 다수는 항상 소량이지만 血液中에 유출되고 있기 때문에 간장에 장애가 일어나면 이러한 간장성효소의 혈청중의 활성치에 일정한 변화가 나타나게 된다. 혈청효소활성치의 변동에는 그 종류에 따라 특징적인 형이 있다. 이것을 항목별로 분류하면 다음과 같다.

① 逸脫性酵素: 간장세포의 장애에 기인하는 세포막의 변성 또는 세포내에서의 혈중으로 유출하는 효소(GOT, SDH, Arginase, OCT 등)

② 효소배설경로의 폐쇄에 의해 혈중에 정체하는 효소: 담관의 폐쇄에 의한 경우: (Alkaline Phosphatase(ALP),  $\gamma$ -GTP, GDH, Leucine

③ 간장세포의 장애에 의해 그 생성이 억제되고 혈청중에서 低値를 나타내는 효소: Choline-esterase(ChE) 등으로 분류된다.

④ 세포질의 액체 分畫: GOT, SDH, LDH(유산탈수효소, Lactic dehydrogenase)

⑤ 세포기관(미토콘드리아, Lysosome)에 분포: GDH, ADH(Alcohol dehydrogenase)

⑥ 핵중에 분포: OCT, Arginase, Guanase 등

## 6. 혈청효소 검정법

손상된 간으로부터 혈액에 방출된 간 효소 활성의 특징은 간독성연구에 있어 가장 유용한 도구의 하나이다. 간 손상의 검출에 혈청효소법의 적용은 간 질환에 있어 alkaline phosphatase와 cholineesterase의 비정상적인 혈청효소 활성의 증명으로 1930년대와 40년대초기에 소개되었다. 그러나 조직과피에 의해 몇가지 혈청 transaminase의 활성이 증가한다는 사실을 1950년대에 증명

하므로서 진정한 혈청효소검정법의 시대가 도래되었다. 계속적으로 다른 많은 효소들이 혈액에서 동정되었으며, 이중 몇 가지는 간 손상이 있을 경우 비정상적인 활성을 가진다. Zimmerman은 간 손상형태의 민감도와 특이성을 기초로 하여 혈청효소를 4개의 주요범주로 구분했다. 제1범주는 alkaline phosphatase(AP), 5'-nucleotidase(5'-NT),  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase( $\gamma$ -GT)와 같은 효소들이다. 이들 효소의 혈청 활성 상승은 실질 손상보다는 오히려 담즙분비 중지 손상을 실질 손상보다는 오히려 담즙분비 중지 손상을 나타낸다. 대조적으로 제2범주는 담즙분비 중지보다는 세포독성의 간 손상에 더욱 민감한 효소들인데 다시 4가지 그룹 즉 (a)어느 정도 비특이적이며 간장 이외의 조직손상을 반영하는 효소들 즉, Glutamic oxaloacetic transaminase(GOT), LDH 등과, (b)주로 간에서 발견되는 효소 즉, Glutamic pyruvic transaminase(GPT) (c)거의 전적으로 간에 위치한 효소 즉, Ornithine carbamoyl transferase(OCT), Sorbitol dehydrogenase(SDH) 등이다. 후자 즉 간 특유효소 군의 검정은 특히 미지의 간 독성 잠재력을 가진 물질의 연구에 특히 유용하다. transaminase의 혈청 활성 상승은 심장·골격근육 또는 신장과 같은 간 이외의 기관에 대한 손상을 반영하며, OCT 및 SDH 활성상승은 간 손상을 SDH는 일반적으로 GOT·GPT 또는 ICDH보다 간 손상에 더 민감한 지표이다. 미지의 화학물질에 대한 간 독성 잠재력을 검사할 때 transaminase와 관련하여 SDH 또는 OCT가 사용되어야 한다는 제안은 타당하다.

## 7. 간장병에 併發하는 대사이상 및 질환

전술한 바와같이 간장은 생체에 있어서 많은 대사에 직접, 간접으로 관여하고 있기 때문에 간장기능이 그 대사한계를 넘어 기능이 저하되면 광범위하게 미치는 물질대사에 영향을 줄뿐 아니라 다른 장기에 併發症을 유발하는 일이 적지 않다. 여기서는 간장장애에 따른 대사이상과 병발질환을 개괄적으로 설명하고자 한다.

(1) 간장장애로 유발되는 단백질·당질·지질의 대사(주로 합성) 대사이상과 병발증을 표 4에 요

표 4. 肝障害로誘發된蛋白質·糖質·脂質의代謝異常과 併發疾病

機能	代謝經路	檢査項目 異常, 繼發性
蛋白質	Albumin(AI)의 生成障害 →低 AI血症, A/G比低下	解脈系循環障害→浮腫, 發育障害, 乳蛋白質低下, 泌乳量 低下, 유즙中無脂固形分の 低下, 各微量成分運搬能의 低下(Ca, 비타민A, 호르몬 등의低下
	蛋 總globulin(GI)濃度의 上昇	高GI血症, 高蛋白質血症(TP值上昇), 膠質反應 陽性化, A/G比低下
白 質	低·中分子 GI의 異常: $\alpha_1$ -酸性糖蛋白(AGP)	急性·慢性肝障害, 肝硬變으로低下, 肝癌의 上昇(上昇에 의해 免疫抑制)
	$\alpha_1$ -Macroglobulin	肝炎·肝硬變·肝癌의 上昇
代 謝	Hepatoglobulin(Hp)	肝硬變의 低下(血色素結合能의 低下, 鐵排泄 增大)
	Transferrin(Tf)	肝硬變의 低下(鐵結合能低下, 鐵運搬能低下)
異 常	尿素의 生成障害	血清尿素窒素(BUN)值의 低下
	血液凝固因子의 生成障害	血漿中第 I·II·V·IX·X·XI·XII·XIII 因子의 低下. 血液凝固時間의 延長, Prothrombin時間(PT)·Thrombo test(TT)·Hepaplastin test(HPT)·Thromboeras(TEG)의 異常
常 規	組織崩壞에 따른 組織性thrombin의 生成增加→血栓形成→血液凝固因子消費量의 增大→protein C의 活性化→第 V·VIII 因子의 失活	血液凝固時間의 延長, PTH·PT의 異常, Fibrin體分解產物(FDP)의 增加, 血漿fibronectin(FN)의 異常, 血小板數減少, 播種性血管內凝固(DIC)
	아미노산·NH <sub>3</sub> -N 代謝의 異常	血清아미노산·NH <sub>3</sub> -N의 上昇, 血清中 타이로신·페닐알라닌·遊離型 트립토판 등의 芳香族아미노산의 上昇, 肝性腦症, 肝性昏睡
糖 質	糖 糖新生能의 低下→脂肪의 動員→ 케톤體의 生成亢進→免疫能의 低下	低血糖症, 케톤尿(血)症[아세토酢酸(AcAc), $\beta$ -Hydroxy - 酪酸(BHB), 遊離아세톤(FAc)], 림프 球幼弱化反凝의 低下 易感染性, 血漿遊離脂肪酸(FFA)의 上昇, 血清中性脂肪(TG)의 低下, 케토시스, 肝의 脂肪化, 泌乳量의 低下, 유즙中糖·脂質率의 低下, 發育障害, 削瘦, 乳房炎, 高脂血症의 지속→各組織, 특히 筋·神經의 脂肪침착→筋肉·神經의 機能障害
	代 謝	肝細胞內補酵素流의 不足
異 常	Peptide호르몬의 異常(肝의 호르몬 分解能의 低下)	肝硬變등의 重度의 肝障害로 血清 glucagon, insulin, C-Heptide·成長호르몬 등의 上昇, 脂肪組織의 分解亢進에 관여→血漿FFA 上昇→肝 및 기타 組織의 脂肪침착
	肝性糖原病(肝中の 糖代謝酵素) 系의 先天性결손에 의한)	肝glycogen(Gly)의 畜積→Gly의 分解不全→脂肪·蛋白代謝 亢進→高乳酸血症, 高脂血症, acidosis, 케톤 尿(血)症→肝의 脂肪化→肝의 腫大
脂 質	筋肉glycogen含量의 減少	肉의 色調·嗜好性(味)의 劣化, 肉質의 低下
	肝의 脂肪化	血糖值의 異常, FFA의 上昇, TG의 低下, Glucagon負荷試驗의 異常, 各組織에서 脂肪침착, insulin反凝性의 低下(糖負荷試驗 成積의 延長), 繁殖障害, 泌乳量·乳質의 低下
代 謝	Apo蛋白質·인脂質의 生成障害	Lipo蛋白의 生成障害→脂質의 放出障害→肝의 脂肪化
	障 害	콜레스테롤(Chol)代謝障害: 合成의 障害
障 害	Ester化의 障害	血清 Chol值의 低下, 消化不良
	排泄障害	血清 Chol ester比의 低下, 解毒機能의 低下 血清 Chol值의 上昇, 同ester比正常, 尿urobilirogen值의 上昇, 便의 淡色化(白痢性), 消化吸收障害

약하였다.

(2) Bilirubin·담즙산계의 대사이상

간장장애시에는 이러한 물질의 생성 또는 배설이 장애가 된다. 肝內, 肝外性 담도의 통과장애(폐쇄정도의 차이가 있어도 대부분의 간장질환에서 유발된다)에서는 Bilirubin, 담즙산, 콜레스테롤(Chol) 등이 정체되어서 혈중농도가 상승되어서 현저해지면 황달에 걸린다. 또한 현저한 간세포 장애에서는 이러한 3가지성분의 생성이 저하되어서 지방성분의 소화·흡수가 장애를 받는다. 혈청 Chol치가 현저하게 낮은 송아지는 病態의 重篤인 상태이다. 重度の 급성간염. 극중감염에서는 엽록소의 대사산물인 휘로에리스린이 체내에 축적되고 이것이 자외선과 반응해서 피부염, 소위 피부광선과민증을 유발한다. Coproporphyrin은 담관으로부터 배설되기 때문에 간장장애에서는 Coproporphyrin의 요중배설이 증가한다.

(3) 해독기능의 장애

간장은 전술한 바와같이 외인·내인성의 각종 물질의 해독·배설에 중요한 역할을 담당하고 있지만 중등도이상이상으로 간장기능이 저하되어 있을 때에는 외부로부터 마취약이나 항생물질 등의 약물의 해독이 지연되어서 약효의 연장이나 중독에 빠지게 된다. 내인성물질로서는 호르몬대사의 영향이 가장 중요한 것으로 고려되고 간경변시의 알도스테론혈증에 의한 흡수·복수증, 혈청중의 대사성호르몬의 상승, 지방간·만성간염·성호르몬의 이상과 변식장애등이 문제시되고 있지만 이 분야에 대한 기초적인 연구는 적다. 간경변에서 보이는 Nak혈증은 高알도스테론증에 의해, 또한 복수증은 高ADH혈증에 의해 일어난다.

(4) 비타민의 활성화·저장량의 저하

담즙정체나 간경변에서는 지용성비타민의 흡수도 영향을 받는다. 비타민K의 흡수장애에서는 異常 Prothrombin이 간장으로부터 분비되어서 응고계가 지연된다. 비타민 A.D<sub>3</sub>.E에서는 흔히 간장에서의 저장량, 활성화도 감소된다. 사람의 만성간염에서는 활성화형 D<sub>3</sub>가 저하되고 골연화증이나 저 Ca혈증의 발생도 보고되고 있다. 계란 D<sub>3</sub>의 활성화에 대한 영향은 간장장애에서는 많

지 않다. 간장은 비타민A결합단백질(RBP)을 합성하기때문에 간장장애에서는 비타민A의 농도도 저하한다. 비타민 B<sub>12</sub>도 간장에서 활성화되기 때문에 간장장애牛에서는 활성화된 B<sub>12</sub>의 투여가 좋다.

(5) 빈혈

지속되는 간장장애의 대부분은 빈혈이 併發한다. 이것은 병발하는 영양장애에 의해 유발되는 것도 있지만 ①간장이 항빈혈인자를 갖고 있다는 설과 ②간장장애에 의해 적혈구막의 중요 구성성분인 인지질이 부족되고 이것이 막허약성항진의 원인으로 된다는 설이 있다.

8. 고능력우의 간장기능의 장애

고능력우를 탄생시키기 까지는 여러가지 문제가 생기고 있다. 그중의 하나가 간장기능장애이고 각종의 증상을 보이게 된다. 간장기능장애는 고능력우에서만 보이는 것은 아니고 중등도의 비유능력우나 저능력우에서도 보이고 있다. 이러한 소에서는 모두 간장기능장애에 빠져있기 때문에 소의 능력을 충분히 발휘할 수가 없다. 우리가 일상 보게되는 유우의 간장병변에서 보게되는 것은 간장세포의 지방침착으로 이것이 심하게 되면 지방간으로 발전된다. 지방간과 관계가 있는 것으로 고려되고 있는 질병은 케토시스, 제4위전위, 번식장애등이 열거되고 있다. 지방간이 발생하는 주요시기와 주요증상 및 발현기작의 개요는 표 5과 그림 1, 2와 같으며 지방간의 발생시에 보이는 혈액성분의 변화는 표 6과 같다.

표 5. 脂肪肝이 發生하는 時期의 主要症狀

發生時期	妊娠後期~泌乳初期
	最高泌乳量에 (乾乳期) 달할때 까지의 기간
症 狀	食欲不振, 泌乳量の 減少 肥滿(分娩前), 削度(특히:分娩後) 尿中 케톤體의 出現, 케톤 體臭 惡臭있는 下痢便, 黃疸 神經症狀 안구異常, 體의 筋肉의 경련, 運動室調, 興奮等 起立不能, 쇄약, 昏睡, 血液의 凝固不全

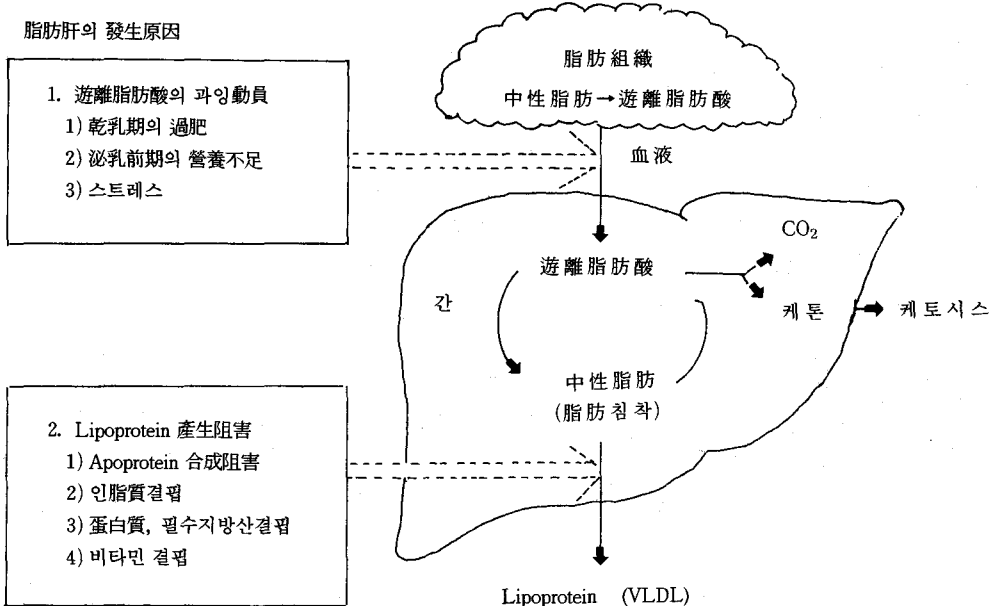


그림 1. 脂肪肝의 發現機序의 概略

표 6. Alterations in Blood Constituents in Cows with Fatty Liver One Week after Calving

Blood Constituent	Alteration
Free fatty acids	Increased
Bilirubin	
Aspartate aminotransferase	
$\beta$ -hydroxybutyrate	
Glucose	Decreased
Cholesterol	
Albumin	
Magnesium	
Insulin	
White blood cell count	

결 언

본고에서는 간장기능과 간장의 병태변화에 따른 병발질병에 대해서 개설했다. 산업동물로서의 소의 간장기능 및 그 병태에 대해서는 아직 불명인 점이 많다. 간장기능의 역치, 간장과

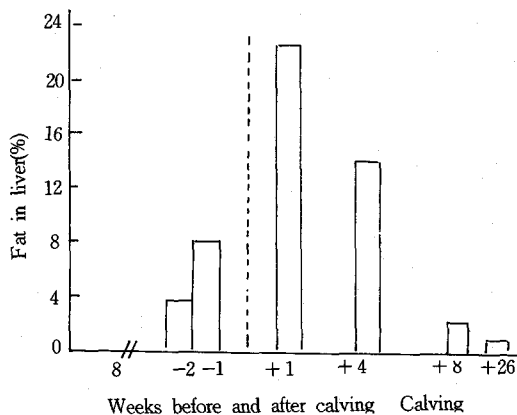


그림 2. Average percentage of fat in the liver before and after calving.

면역, 간장과 약물대사(특히 약물알러지와 간장의 병태), 간장의 호르몬대사 등의 분야에 대해서는 기초연구가 극히 적기때문에 지금부터의 연구에 기대되고 있다.