

## 급성 바이러스성 간염에서 담낭벽 비후와 지방식 후 수축에 관한 연구\*

이화여자대학교 의과대학 내과학교실

경 난 호

=ABSTRACT=

The Clinical Studies on the Thickness of Gallbladder Wall in Acute Viral Hepatitis Before and After Fat Meal

Nan Ho Kyung

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University*

Author studied with seventeen patients of acute viral hepatitis and seventeen normal volunteer by abdominal ultrasonography who were before and after fat meal after twelve hrs fasting. The results were as follows :

1) The gallbladder wall was significantly thicker than that of control group ( $2.38 \pm 0.54\text{mm}$ ) in acute hepatitis group ( $4.0 \pm 1.98\text{mm}$ ) ( $P < 0.005$ ) but in convalescent stage of acute viral hepatitis, the thickness of GB wall were decreased significantly to  $2.62 \pm 0.05\text{mm}$  ( $P < 0.025$ ). There was no significant difference of the inner diameter of the GB between acute viral hepatitis group and convalescent stage of acute viral hepatitis group.

2) There was no significant difference of the inner diameter of the GB between acute viral hepatitis group and convalescent stage of acute viral hepatitis group.

3) There was significantly decreased the inner cross sectional area of the GB of acute viral hepatitis group ( $5.7 \pm 3.42\text{cm}^2$ ) than that those of normal control group ( $7.96 \pm 2.66\text{cm}^2$ ) ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference of the inner cross sectional area of the GB between convalescent stage of acute viral hepatitis group and normal control group nor acute viral hepatitis group ( $P > 0.1$ ).

4) There was no correlation between the thickness of GB wall and the cross sectional area of the GB.

5) There was no significant difference of predicted outer cross sectional area of the GB among the 3 groups ( $P > 0.1$ ).

6) The contraction of GB revealed 1.5hr after fat meal except 1 case.

\*본 논문의 요지는 1985년도 대한내과학회 추계학술대회에서 발표하였음.

7) There was no significant differences of contracted area of GB after fat meal among the 3 groups ( $P>0.1$ )

8) There was no significantly increased the thickness of GB wall after fat meal in normal control group ( $3.49 \pm 0.8\text{mm}$ ) ( $P>0.005$ ), There was significantly increased in acute viral hepatitis group ( $5.49 \pm 1.77\text{mm}$ ) ( $P>0.25$ ) and convalescent stage of acute viral hepatitis ( $4.0 \pm 0.84\text{mm}$ ) ( $P<0.005$ ) in that of 12 hr fasting.

## 서 론

초음파 검사는 전처치가 특별히 필요하지 않은 비침윤성 검사로서 담도계 질환에서는 필수적인 검사로 이용되고 있다. 최근 담낭벽 비후를 일으키는 질환에 대한 연구가 계속되어 왔으나 그 원인에 대하여는 아직 상세히 알려지지 않고 논란이 많다<sup>1~10</sup> 급성간염환자에서 담낭벽 비후와 혈청 albumin, bilirubin, 혹은 transaminase의 상승에 따르는 상관관계를 알아보는 연구가 진행되었으나 역시 기전이 밝혀지지 않았다<sup>11~13, 15~16</sup>.

이에 저자는 급성 B형바이러스 감염으로 진단된 환자에서 활동기와 회복기에 담낭벽 두께와 지방식 후 담낭벽 수축에 대하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 관찰대상 및 방법

### 1) 관찰대상

본 연구는 1984년 11월부터 1985년 7월까지 이화여자대학교 의과대학 부속병원에 입원하여 이학적, 생화학적 혹은 방사선학적으로 다른 담도계 질환이 없고 IgM AntiHBc로 확진된 환자를 대상으로 활동기와 회복기에 12시간 금식후 지방식 전후에 초음파 검사를 실시하였다. 정상대조군은 17예(남자 11, 여자 6), 활동기 급성 간염환자군 17예(남자 12, 여자 5) 그리고 회복기 급성 간염환자군은 13예(남자 8, 여자 5)로 세군간에 성별 및 연령사이에는 통계학적 차이가 없었다(Table 1)

### 2) 관찰방법

초음파 검사는 Dyasonics DRF·1을 사용하였

고 사용된 탐촉자는 3.5MHz였다.

검사는 12시간 금식 후 복부에 Olive oil을 바르고 탐촉자를 피부에 밀착시켜 양와위에서 심호흡기시에 담낭의 장축에 수직으로 scan을하여 담낭 전벽의 두께와 담낭 내강의 단면적을 측정하고 즉시로 지방식(난황 2개)을 투여하고 30분 간격으로 담낭이 최대 수축을 보일 때까지 측정을 반복하였다(Fig. 1a, 1b, 1c).

## 관찰 결과

담낭벽의 두께는 활동기 급성 간염환자군에서  $4.0 \pm 1.98\text{mm}$ 로 정상 대조군의  $2.38 \pm 0.54\text{mm}$ 에 비해 통계학적으로 유의하게( $p<0.005$ ) 증가되었고, 회복기 급성간염환자군에서는  $2.62 \pm 0.52\text{mm}$ 로 활동기 급성간염환자군에 비해 통계학적으로 유의하게( $p<0.025$ ) 감소되었다. 정상대조군과 회복기

Table 1. Age distribution of control group and hepatitis group

Age	No. of case	* Hepatitis		
		Control	active phase	convalescent phase
11-15			1	
16-20	1		1	1
21-25	3		6	3
26-30	11		6	6
31-35	1		2	2
36-40	0		0	0
41-45	1		1	1
Table(%)	17	17	13	
Mean±SD	27.5±4.43	26.3±6.98	27.6±6.92	

\* Hepatitis, active group: SGPT>400U  
convalescent group: SGPT<400U

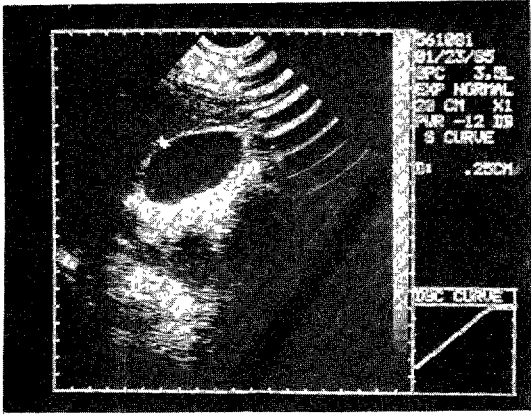


Fig. 1a. The thickness of Gall Bladder wall.

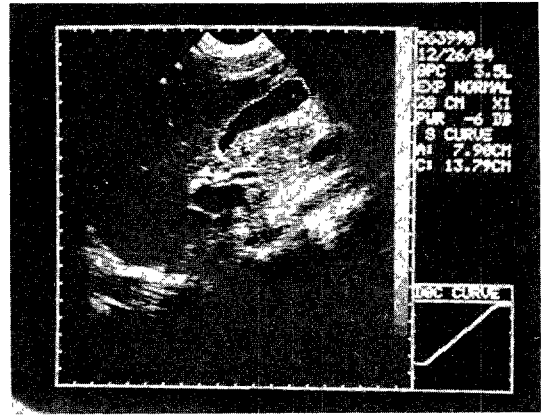


Fig. 1c. The cross sectional area of Gall Bladder.

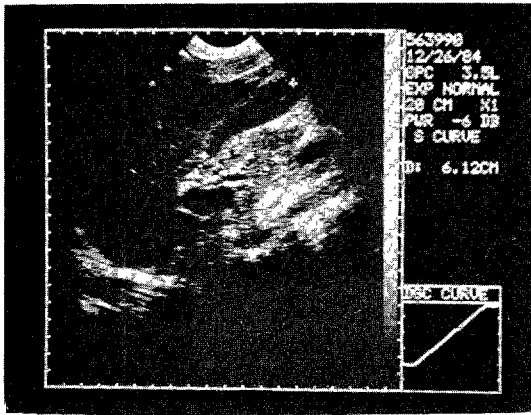


Fig. 1b. The internal transverse diameter of Gall Bladder.

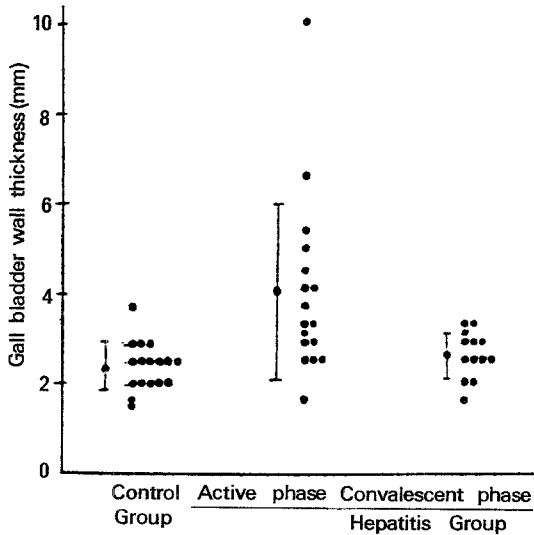


Fig. 2. Comparison of Gall bladder wall thickness between control group and hepatitis group.

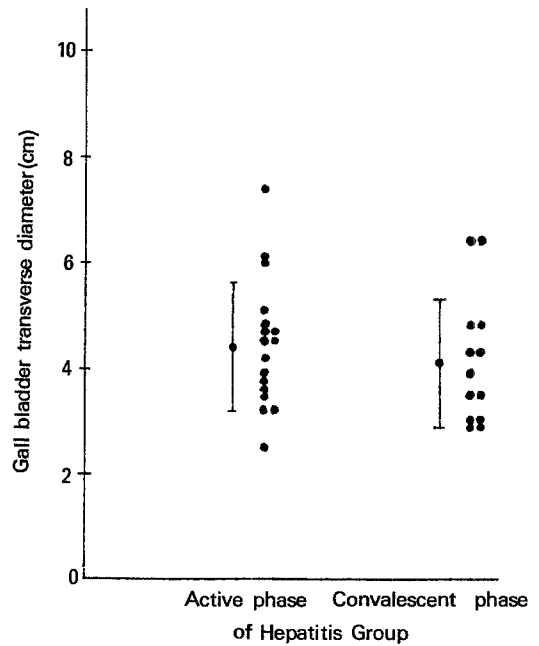


Fig. 3. Comparison of Gall bladder internal transverse diameter between active phase and convalescent phase of hepatitis group.

급성 간염환자군 사이에는 통계적 차이가 없었다 ( $p > 0.1$ ) (Fig. 2).

담낭 내강의 횡경은 활동기 급성 간염환자군에서  $4.45 \pm 1.22$ cm 이고, 회복기 급성 간염환자군에서  $4.13 \pm 1.22$ cm 으로 통계학적 차이가 없었다 ( $p > 0.1$ ). 정상 대조군에서는 측정하지 못하였다 (Fig. 3)

담낭 내강의 단면적은 활동기 급성간염환자군에서  $5.7 \pm 3.42$ cm<sup>2</sup>으로 정상대조군의  $7.96 \pm 2.66$

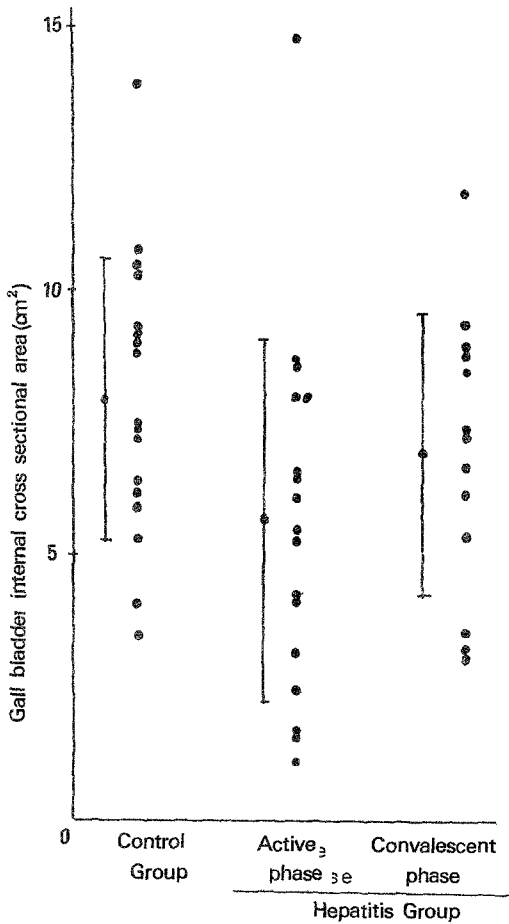


Fig. 4. Comparison of Gall bladder internal cross sectional area between control group and hepatitis group.

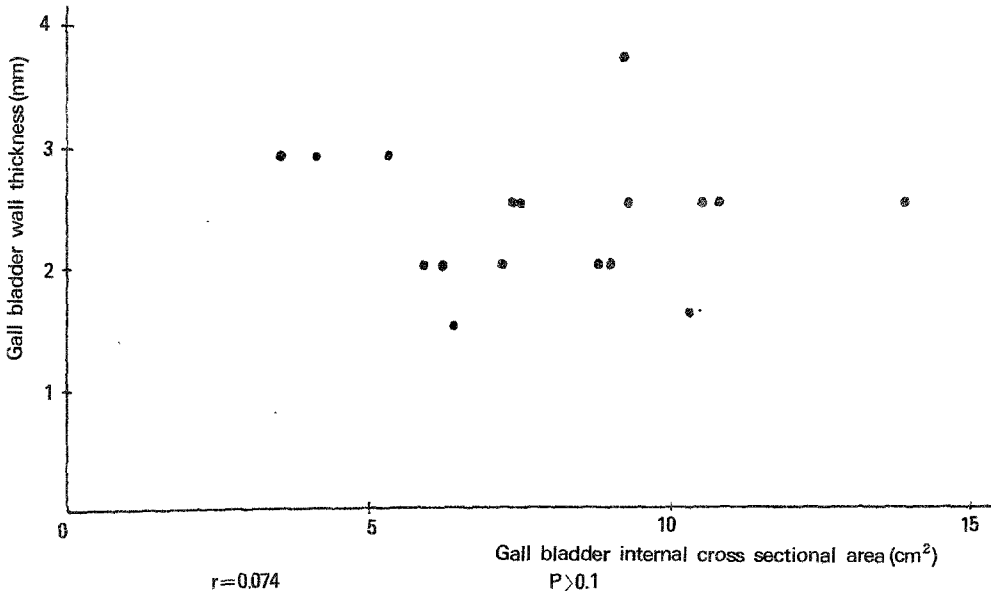


Fig. 5a. Relation between Gall bladder wall thickness and Gall bladder internal cross sectional area in control group.

cm<sup>2</sup>에 비해 통계학적으로 유의하게( $p < 0.05$ ) 감소되었다. 회복기 급성간염환자군에서는  $6.98 \pm 2.63$  cm<sup>2</sup>으로 정상 대조군이나 활동기 급성 간염환자군과 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ )(Fig. 4).

담낭벽의 두께와 담낭 내강의 단면적 사이의 상관관계는 상관계수가 정상 대조군에서 0.074(Fig. 5a), 활동기 급성 간염환자군에서  $-0.32$ (Fig. 5b) 그리고 회복기 급성 간염환자군에서 0.082(Fig. 5c)로 모두 상관관계가 없었다( $p > 0.1$ ).

담낭벽의 두께가 일정하고 담낭이 구형이라고 가정하면 추정 담낭 외강의 단면적은  $\pi \cdot (\text{Gallbladder wall thickness} + \sqrt{\frac{\text{Gallbladder internal cross sectional area}}{\pi}})^2$

로 구할 수 있다. 추정 담낭 외강의 단면적은 정상대조군의  $10 \pm 3.44$ cm<sup>2</sup>, 활동기 급성간염환자군에서  $9.31 \pm 3.91$ cm<sup>2</sup>, 그리고 회복기 급성간염환자군에서  $9.61 \pm 3.21$ cm<sup>2</sup>으로 세군간에 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ )(Fig. 6b).

지방식 후 담낭 수축시간은 60분에 정상대조군은 83%, 활동기 급성간염환자군에서는 71%, 그리고 회복기 급성간염환자군에서는 85%가 최대 수축을 보였고 세군에서 1예를 제외하고는 90분내에 모두 최대 수축을 보였다(Table 2).

지방식 후 담낭 면적율(%)은,

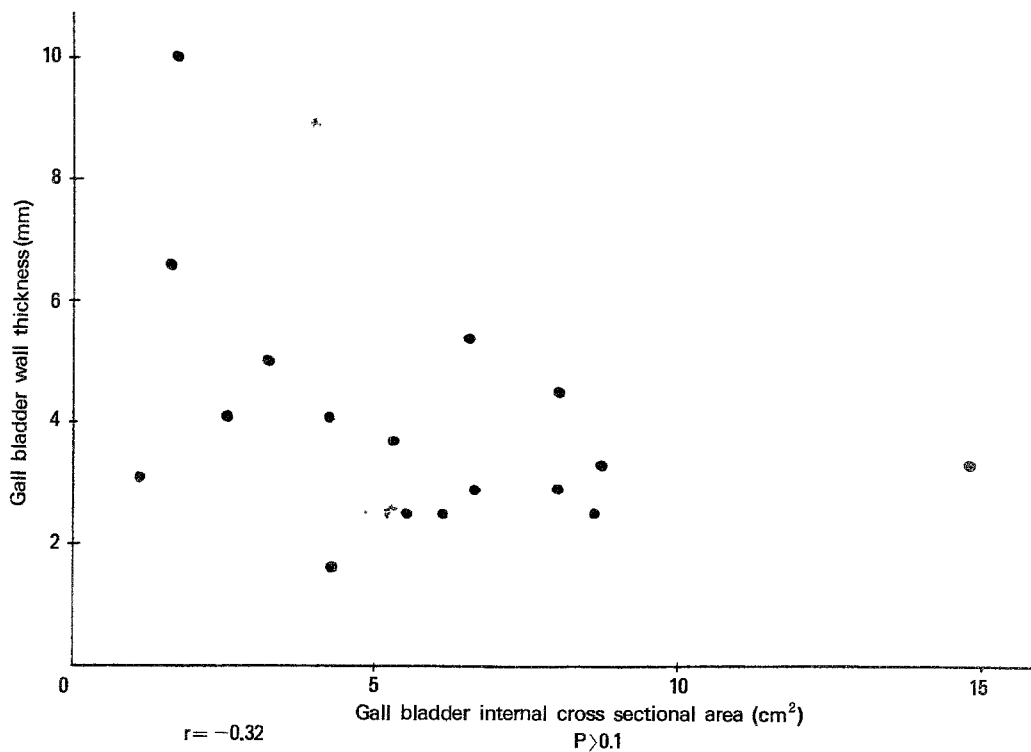


Fig. 5b. Relation between Gall bladder wall thickness and Gall bladder internal cross sectional area in Active phase of hepatitis group.

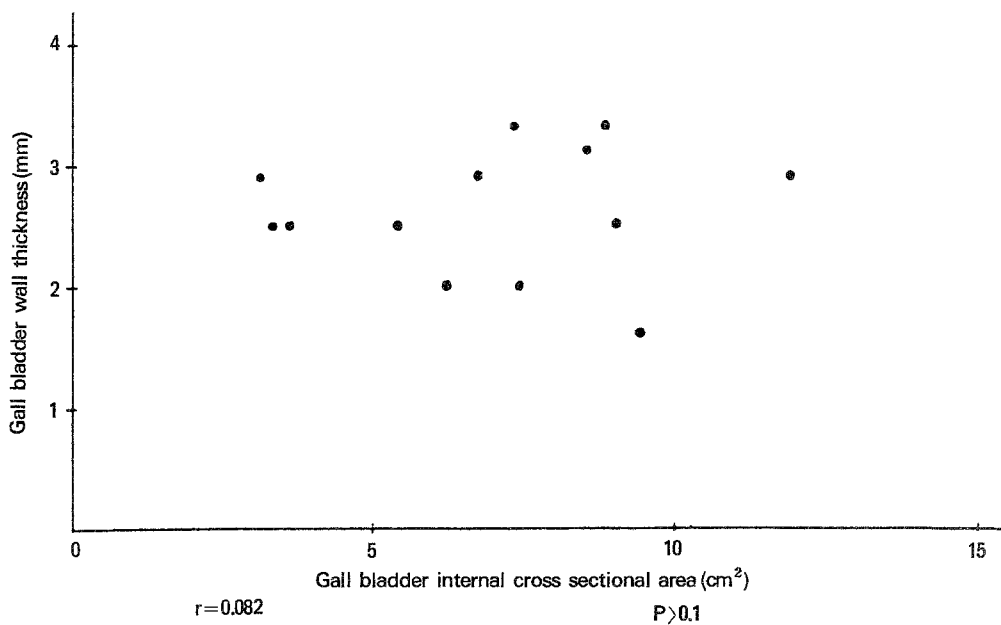


Fig. 5c. Relation between Gall bladder wall thickness and Gall bladder internal cross sectional area in Convalescent phases of hepatitis group.

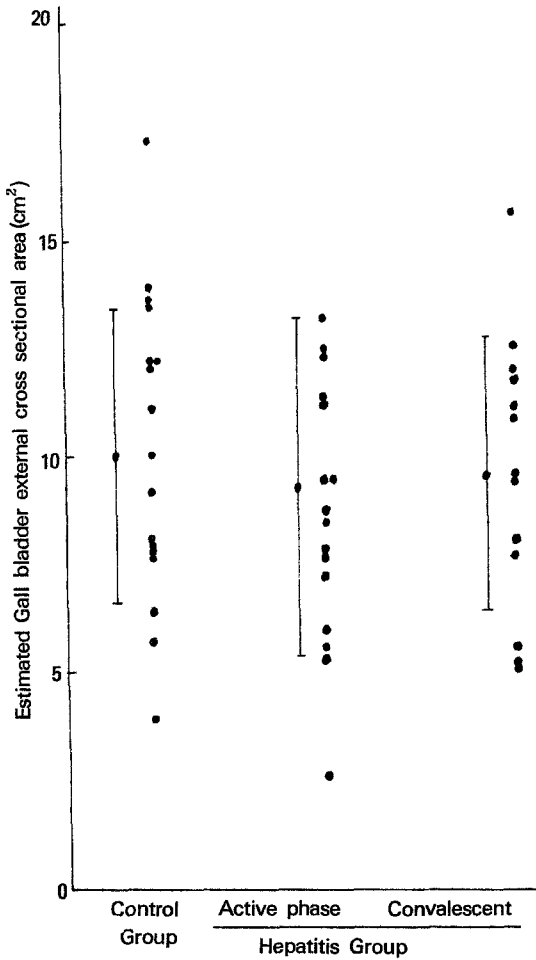


Fig. 6a. Comparison of estimated gall bladder external cross sectional area between control and hepatitis group.

$$\frac{\text{지방식 후 담낭내강 단면적}}{\text{공복시 담낭내강 단면적}} \times 100$$

으로 구하였고, 정상 대조군에서  $42 \pm 18.36\%$ , 활동기 급성 간염환자군에서  $34 \pm 18.94\%$  그리고 회복기 급성 간염환자군에서  $43 \pm 23.28\%$ 로 세군간에 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ )(Table 2).

지방식 후 담낭벽 두께는 공복시에 비해 정상 대조군은  $3.49 \pm 0.8\text{mm}$  ( $p < 0.005$ ) 활동기 급성 간염환자군에서는  $5.49 \pm 1.77\text{mm}$  ( $p < 0.025$ ) 그리고 회복기 급성 간염환자군에서는  $4.0 \pm 0.84\text{mm}$  ( $p < 0.005$ )로 증가하였다(Fig. 7a, 7b, 7c). 지방식 후 담낭 횡경은 활동기 급성 간염환자군에서  $2.5 \pm 1.25\text{cm}$  ( $p < 0.005$ ) 그리고 회복기 급성 간염환자군에서는  $2.75 \pm 0.72\text{cm}$ 로( $p < 0.005$ ) 통계적으로 유의하게 공복시보다 감소하였다(Fig. 7a, 7b, 7c).

### 고 안

담낭벽 두께의 초음파적 측정치와 해부학적 실측치는 거의 일치하므로<sup>28)</sup> 초음파로 측정되는 담낭벽의 두께는 중요한 의의를 갖는다.

Handler<sup>1)</sup> 등은 공복시 담낭벽이 3mm 이상 두꺼워진 경우 비정상으로 간주하였고, 정 등<sup>10)</sup>은 62명의 성인 남자에서 담낭벽 두께가 평균 2.7mm임을 보고하였다. Finberg 등<sup>2)</sup>은 담낭 질환이 없는 경우 97%에서 담낭벽 두께가 2mm 이하였고 3mm 이상인 경우 45%에서 담석증이 동반됨을 보

Table 2. Cases showing minimal percent cross sectional area at various time after fat meal

Time min	Control group		Hepatitis, active phase		Hepatitis, convalescent phase	
	Case (%)	MPCA* (%)	Case (%)	MPVA (%)	Case (%)	MPCA (%)
30	2 (12)	43.5	2 (12)	29.5	1 (8)	46
60	12 (71)	41.0	10 (59)	30.3	10 (77)	41.3
90	2 (12)	36.0	5 (29)	42.4	2 (15)	49.5
120	1 (6)	71.0	0	0	0	0
	64 min	$42 \pm 18.36^{**}$	65 min	$34 \pm 18.94^{**}$	62 min	$43 \pm 23.28^{**}$

\* MPCA : Mean minimal Percent Cross sectional Area (%)

Internal Cross Sectional Area after fat meal

$$\text{PCA} = \frac{\text{Internal Cross Sectional Area after fat meal}}{\text{Internal Cross Sectional Area at fasting}} \times 100$$

\*\* Mean  $\pm$  SD

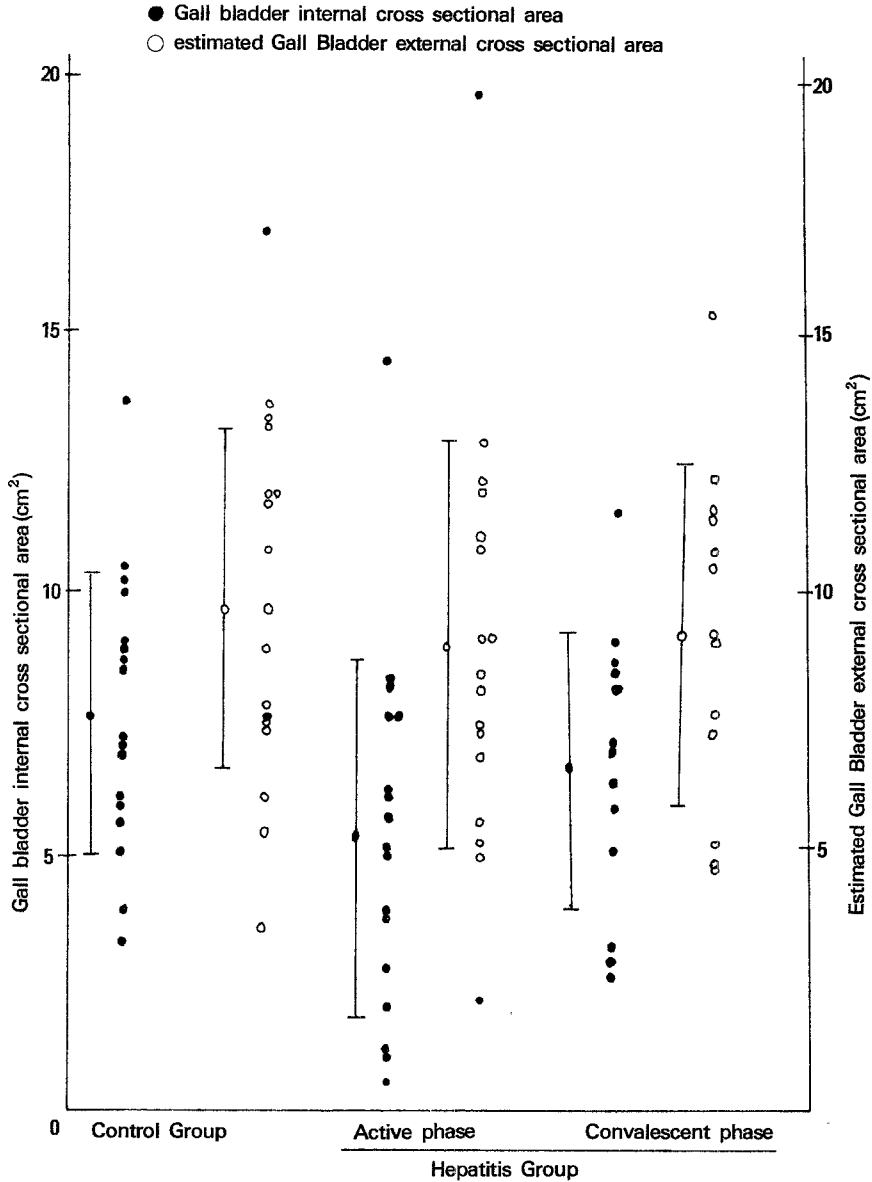


Fig. 6b. Comparison of Gall Bladder internal cross sectional area and estimated Gall bladder external cross sectional area between control and hepatitis group.

고 하였다.

담낭벽의 비후는 급·만성 담낭벽<sup>1-4)</sup> 뿐만 아니라 복수<sup>5)</sup>, 알콜성 간질환 및 저알부민혈증<sup>7-8)</sup>, 신장질환<sup>7)</sup>, 다발성 골수종<sup>7)</sup>, 그리고 우측 심부전증<sup>7)</sup> 등에서 보고 되었고 최근에는 급성 감염환자에서도 담낭벽의 비후가 관찰되었다<sup>7-8)11-13)15-16)</sup>.

그러나 위 질환들에서 담낭벽 비후의 원인은 아직 밝혀지지 않았다. 심부전증의 경우에는 체정맥압(systemic venous pressure)과 문맥압(portal venous pressure)의 상승때문이라고 설명되었고<sup>7)</sup>, Fiske 등<sup>6)</sup>과 Ralles 등<sup>8)</sup>은 저알부민혈증의 경우에는 혈장내 삼투압의 감소로 인한 담낭벽의 부종에 의한 것으로 설명하였다. 복수와 담낭벽의 비

후와의 관계는 Fiske 등<sup>6)</sup>은 저알부민혈증에 기인하는 것으로 설명하였으나 Lewandowski 등<sup>9)</sup>은 무관한 것으로 보고하였다.

급성 간염환자에서의 담낭벽 비후는 Maudgal



Fig. 7a. Comparison of Gall Bladder wall thickness before and after fat meal in control group.

등<sup>13)</sup>은 담낭벽 두께와 혈청 albumin 및 혈청 bilirubin 치 간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 보아 저알부민혈증에 기인한다고 보았으며, Juttner 등<sup>11)</sup>은 급성 간염환자에서 간세포 괴사, 부종 및 염증반응의 정도를 반영하는 혈청 transaminase 치가 더 높은 군에서 더 현저한 담낭벽 비후를 보이는 점이 간주위염(perihepatitis)에 의한 염증반응이 그 원인일 것이라고 설명하였다. 그러나 문 등<sup>15)</sup>과 한 등<sup>6)</sup>은 급성 간염환자군에서 담낭벽이 의의있는 비후를 보였으나 혈청 transaminase, 혈청 albumin 또는 혈청 bilirubin 치의 고저와는 상관관계가 없는 것으로 보고하였다.

Handler 등<sup>1)</sup>과 Finberg 등<sup>2)</sup>은 담낭벽의 두께를 담낭염등의 기준으로서 고려에 넣을 경우, 담낭 횡경이 1.5~2.0cm을 초과해야 된다고 전제했는데 이는 정상 담낭횡경인 4cm의 약 50%에 해당되기 때문에 이 이하로 수축되면 정상 담낭에서

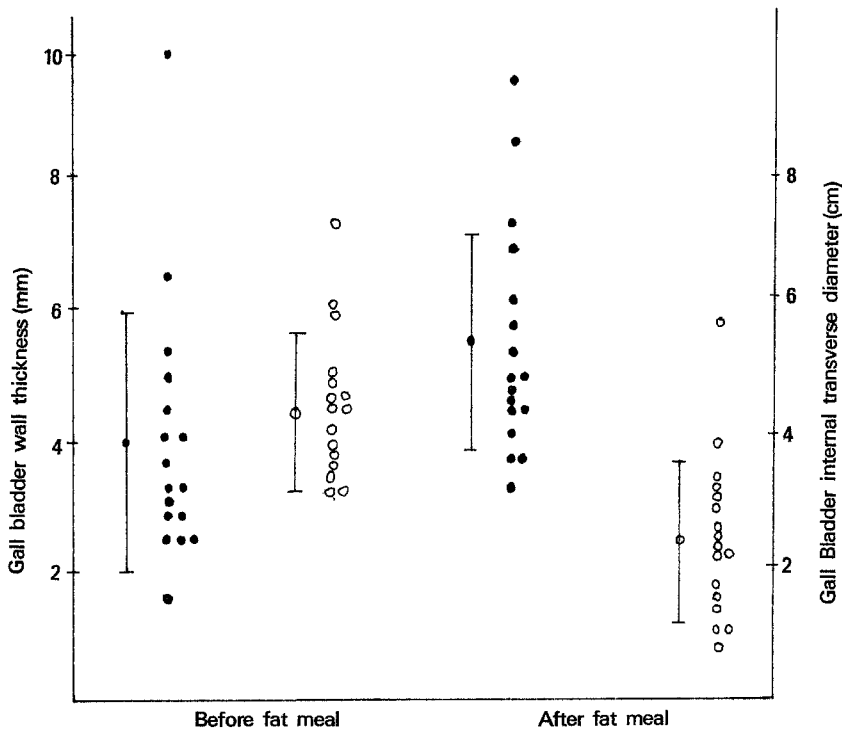


Fig. 7b. Comparison of Gall Bladder wall thickness and internal transverse diameter before and after fat meal in active phase of hepatitis group.

- Gall Bladder wall thickness
- internal transverse diameter



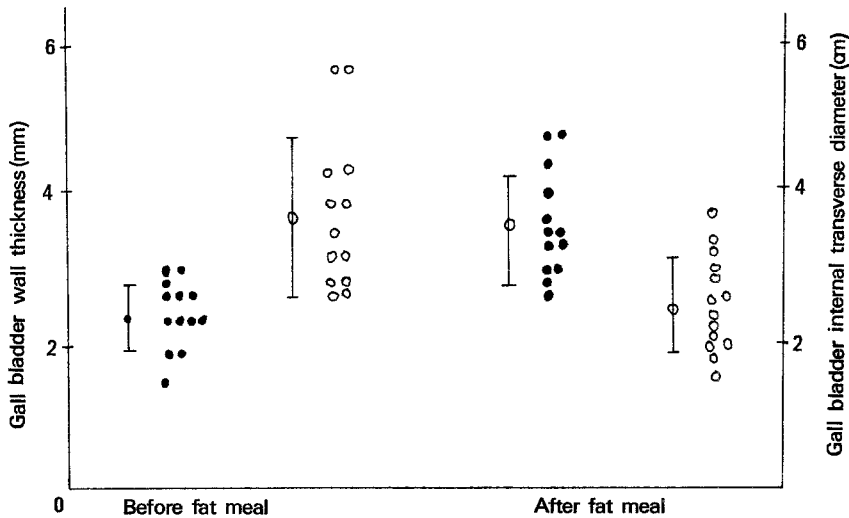


Fig. 7c. Comparison of Gall Bladder wall thickness and internal transverse diameter before and after fat meal in convalescent phase of hepatitis group.  
 ● Gall bladder wall thickness  
 ○ Internal transverse diameter

도 담낭벽이 두꺼워 보일 수 있기 때문이라고 하였다. 본 연구에서 담낭횡경은 활동기 급성 간염 환자군에서 공복시  $4.45 \pm 1.22\text{cm}$ 에서 지방식후에  $2.5\text{cm} \pm 1.25\text{cm}$ 으로 나타났고, 회복기 급성 간염 환자군에서는 공복시  $4.13 \pm 1.22\text{cm}$ 에서 지방식후에  $2.75 \pm 0.72\text{cm}$ 으로 나타났다.

즉 급성 간염환자에서 공복시 담낭벽 비후가 담낭 수축에 의할 것으로는 생각되지 않는다.

정 등<sup>10)</sup>은 62명의 정상 성인남자에서 공복시 담낭벽 두께는 2.7mm인데 지방식후 30분에는 3.30mm로 통계학적으로 유의하게 증가한다고 보고하였고, 본 연구에서도 공복시 담낭벽 두께는 정상 대조군에서 2.38mm, 활동기 급성 간염환자군에서 4mm 그리고 회복기 급성 간염환자군에서 2.62mm 이던 것이 지방식 후에 담낭벽 두께가 각각 3.49mm, 5.49mm, 그리고 4.02mm로 통계적으로 유의하게( $p < 0.005$ ) 증가됨을 볼 수 있었다. 반면에 담낭 횡경의 감소를 관찰할 수 있었으므로 지방식 후 담낭벽 비후는 정상적인 생리현상의 결과로 나타난 담낭 수축에 기인한다고 볼 수 있다. 또한 담낭 내강의 단면적이 활동기 급성 간염환자군에서  $5.7\text{cm}^2$ 로 정상 대조군의  $7.96\text{cm}^2$ 에 비해

통계적으로 유의하게 감소되었고, 회복기 간염 환자군에서의 담낭내강 단면적이  $6.98\text{cm}^2$ 로 정상 대조군과 활동기 급성 간염환자군의 중간치를 보이는 반면에, 각 군에서 담낭벽 두께와 담낭 내강의 단면적 사이에는 상관관계가 없는 점으로 보아 담낭벽의 비후가 활동기 급성 간염시에 구심성으로 일어나고 회복기에 점차로 원상태로 환원되는 까닭에 위의 결과가 나왔다고 생각된다. 따라서 구심점의 담낭벽 비후는 담낭 내강 단면적의 감소를 초래하지마는 담낭 외강 단면적에는 영향이 없을 것이다. 이 점은 본 연구에서 추정 담낭 외강 단면적을 산출한 결과 정상 대조군에서  $10.0\text{cm}^2$ , 활동기 급성 간염환자군에서  $9.31\text{cm}^2$  그리고 회복기 급성 간염환자군에서  $9.61\text{cm}^2$ 로 세 군간에 통계학적 차이가 없으므로( $p > 0.1$ ) 간접적으로 입증되었다.

지방식 후 담낭의 수축은 정 등<sup>14)</sup>은 최대수축을 일으키는 시간이 평균 1.9시간이고 식후 담낭 면적율은 45%였다고 보고하였다. 본 연구에서는 정상 대조군과 활동기 및 회복기 급성 간염환자군의 47예 중 1예를 제외하고는 모두 15시간에 최대수축을 보였고, 식후 담낭 면적율은 34%에서

43%로 정 등<sup>14)</sup>의 결과와 큰 차이가 없었다. 즉 지방식 후 담낭의 생리적 수축은 급성 간염으로 저하되지 않는다고 생각한다.

앞으로 담낭 외강 단면적을 실제로 측정해야 될 것이며 좀 더 상세한 병리조직학적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 결 론

1984년 11월부터 1985년 7월까지 이화여자대학교 의과대학 부속병원에 입원하여 치료받았던 급성 B형 바이러스성 간염환자 17예와 정상적인 17예를 대상으로 12시간 금식후에 지방식 전후로 초음파검사를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 담낭벽의 두께는 활동기 급성 간염환자군에서  $4.0 \pm 1.98\text{mm}$ 로 정상 대조군의  $2.38 \pm 0.54\text{mm}$ 에 비해 통계학적으로 유의하게( $p < 0.005$ ) 비후하였고, 회복기 급성 간염환자군에서는  $2.62 \pm 0.52\text{mm}$ 로 통계적으로 유의하게( $p < 0.025$ ) 감소되었다. 정상 대조군과 회복기 급성 간염환자군에서는 통계학적 차이가 없었다.

2) 담낭 내강의 횡경은 활동기 급성 간염환자군과 회복기 급성 간염환자군 사이에 통계학적 차이가 없었다.

3) 담낭 내강의 단면적은 활동기 급성 간염환자군에서  $5.7 \pm 3.42\text{cm}^2$ 으로 정상대조군의  $7.96 \pm 2.66\text{cm}^2$ 에 비해 통계학적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 감소를 보였다. 회복기 급성 간염환자군에서는  $6.98 \pm 2.63\text{cm}^2$ 으로 정상 대조군이나 활동기 급성 간염환자군과 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ ).

4) 담낭벽의 두께와 담낭 내강 단면적 사이에는 상관관계가 없었다.

5) 추정 담낭 외강 단면적은 세군간에 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ ).

6) 지방식 후 담낭 수축은 1예를 제외하고는 모두 1.5시간에 나타났다.

7) 지방식 후 담낭면적율은 세군간에 통계학적 차이가 없었다( $p > 0.1$ ).

8) 지방식 후 담낭벽 두께는 공복시에 비해 정상대조군은  $3.49 \pm 0.8\text{mm}$ ( $p < 0.005$ ), 활동기 급성

간염환자군에서는  $5.49 \pm 1.77\text{mm}$ ( $p < 0.025$ ), 그리고 회복기 급성 간염환자군에서는  $4.0 \pm 0.84\text{mm}$ ( $p < 0.005$ )로 통계적으로 유의한 증가를 보였다.

## REFERENCES

- 1) Handler SJ : *Ultrasound of gallbladder wall thickening and its relation to cholecystitis. Am J Roentgenol* 1979 ; 132 : 581
- 2) Finberg HG, Birnhioiz JC : *Ultrasound evaluation of gallbladder wall. Radiology* 133 : 693, 1969
- 3) Engel JM, Deitch Ea, Sikkema W : *Gallbladder wall thickness : sonographic accuracy and relation to disease. Am J Boentgenol* 1980 ; 134 : 907
- 4) Marchal G, Caser M, Baert A, Goddeeris Pg, Kerremans R, Fevery J : *Gallbladder wall sonolucency in acute cholecystitis. Radiology* 1979 ; 133 : 699
- 5) Sanders RC : *The significance of sonographic gallbladder wall thickening. J Clin Ultrasound* 1980 ; 8 : 143
- 6) Fiske CE, Laing FC, Brown TW : *Ultrasonographic evidence of gallbladder wall thickening in association with hypoalbuminemia. Radiology* 1980 ; 135 : 713
- 7) Shaer WJ, Leopoid GR, Scheible FW : *Sonography of the thickened gallbladder wall : a nonspecific Finding. Amm J Roentgenol* 1981 ; 136 : 337
- 8) Ralls PW, Quill MF, Juttner HU, Halls JM, Boswell WD : *Gallbladder wall thickening : Patients without intrinsic gallbladder disease. Am J Roentgenol* 1981 ; 137 : 65
- 9) Lewandowski BJ, Windberg F : *Gallbladder wall thickness : distortion by ascites. Am J Roentgenol* 1980 ; 137 : 519
- 10) 정수교 · 이종선 · 허승재 · 박인식 : 정상담낭의 전후경과 벽두께의 초음파적 고찰, 대한

초음파학회 잡지 1982 ; 1 : 519

- 11) Juttner HU, Ralls PW, Quill MF, Jenney JM : *Thickening of the gallbladder wall in acute hepatitis : Ultrasound demonstration. Radiology* 1982 ; 142 : 465
- 12) Giulia M, Anna MDG, Paloa M, Roverto C, Giovanni F, Corrado C : *Sonographic patterns of the gallbladder in acute viral hepatitis. J Clin Ultrasound* 1984 ; 12 : 141
- 13) Maudhal DP, Wansbrough-Joseph Aea : *Gallbladder abnormalities in acute infectious hepatitis. digestive disease and sciences* 1984 ; 29 :

257

- 14) 정수교 · 박선희 · 박용희 : 초음파 촬영에 의한 정상담낭의 식후 수축 및 이완에 의한 연구. 대한 의학 협회지 1984 ; 27 : 653
- 15) 문영명 · 장양수 · 김원호 · 전재윤 · 강진경 · 박인서 · 최홍재 : 급성간염환자의 초음파 검사상 담낭벽 두께의 변화. 대한소화기학회잡지 1984 ; 27 : 653
- 16) 한경숙 · 최규복 · 장일중 · 이순남 · 경난호 · 박이갑 : 급성바이러스성 간염에서 담낭벽 비후에 관한 초음파적 고찰. 대한내과학회잡지 1985 ; 28 : 238