

## 정상 성인 담낭의 초음파 측정

중앙대학교 의과대학 방사선과학교실

장 정 화 · 박 상 숙

—Abstract—

### Sonographic Measurement of the Gallbladder

Jung Wha Jang, M.D., Sang Sook Park, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Chung-Ang University

It is essential to estimate the size, volume and wall thickness of the gallbladder in diagnosis of the gallbladder disease.

Author measured maximum length, A-P diameter, width, wall thickness and volume of gallbladder ultrasonographically in 130 normal adults.

The results are as follows:

1. The mean length of the gallbladder was  $5.88 \pm 0.97$ cm.
2. The mean A-P diameter of the gallbladder was  $2.49 \pm 0.52$ cm on longitudinal scan and  $2.48 \pm 0.42$ cm on coronal scan.
3. The mean width of the gallbladder was  $2.48 \pm 0.46$ cm.
4. The mean wall thickness of the gallbladder was  $2.09 \pm 0.29$ mm.
5. The mean volume of gallbladder was  $27.09 \pm 10.07$ cm<sup>3</sup> by single cylinder method and  $18.27 \pm 9.04$ cm<sup>3</sup> by Weill method, but there was linear correlation between the two methods ( $P < 0.001$ ).

### 1. 서 론

비교적 간편하고도 비침해적인 일반적인 장점 외에도 피부 가까이에 위치하거나 간을 음창으로 이용할 수 있는 담낭의 위치와 주변 간 조직에 대조되는 낭성인 담낭의 특수한 형태 때문에 초음파 검사는 담낭질환의 진단에 중요한 역할을 담당하게 되었으며, 그 정확도는 여러 보고에서 90% 이상임을 나타내고 있다<sup>1,2,3</sup>).

담낭은 질병에 따라서 크기가 변한다든지 담낭벽이 비후되는 등의 여러 형태학적인 변화를 보인다. 이러한

소견을 관찰함으로써 담낭질환의 초음파 진단이 가능하여 진다. 그러므로 이러한 변화를 객관적으로 인지하기 위하여서는 정상 담낭의 측정이 필요하게 된다. 담낭의 크기를 판단하는데 있어서는 담낭의 장경이나 횡경등을 측정하는 방법도 있고 담낭 팽대의 기준으로는 부피를 측정하는 것이 더 정확하다는 주장도 있다<sup>4</sup>). 담낭벽의 비후는 급만성 염증의 지표가 된다<sup>5</sup>).

이에 필자는 복부 수술의 과거력이 없고 이학적 및 생화학적 검사상 이상소견이 없는 환자 130명을 대상으로 초음파 검사를 통해 정상 담낭의 종경전후경 벽두께 및 부피를 측정하여 문헌고찰과 아울러 보고하려 한다.

이 논문은 1984년 10월 16일에 접수하여 1984년 10월 24일에 채택되었음.

## II. 대상 및 방법

### 1) 대상

1983년 9월부터 1984년 4월까지 간기능 검사와 이학적 검사에서 간 담도계 질환의 의심이 없고 복부 수술의 경력이 없는 국립서울병원 환자 20명과 정건강관리소의 110명을 대상으로 하였다. 대상군의 성별 분포는 남자가 97명, 여자가 33명였으며 연령별 분포는 20대가 28명, 30대가 59명, 40대가 33명, 50대가 9명, 60대가 1명이었다 (Table 1)

Table 1. Age and Sex distribution.

Age	Male	Female	Total
21 - 30 yr	17	11	28
31 - 40	46	13	59
41 - 50	26	7	33
51 - 60	7	2	9
61 - 70	1		1
Total	97	33	130

### 2) 방법

환자는 초음파 검사 실시전 최소한 12시간의 공복 상태를 유지하였고 다른 전처치는 없었다. 단, 상기한 130명에는 담낭의 모양이 초음파상 비교적 전형적인 것을 선택한 것으로 심하게 구부러지는 등 측측이 힘든 것은 포함하지 않았다.

사용한 초음파 기기는 Aloka Echo Camera SSD - 250과 Aloka Echo Vision SSD-180이었고 3.5MHz의 transducer를 사용하였다.

종경의 측정은 양와위에서 호흡시에 숨을 참게 하고 동적 초음파를 사용하여 종단 스캔을 하여 최대 길이를 구하고 그 종경에 수직되는 전후경의 최대치를 측정하였다. 또한 44명에서는 종단 스캔 후 다시 횡단 스캔을 하여 최대 횡경과 전후경을 측정하였다 (Fig. 1).

담낭벽의 두께는 前벽을 측정하였고 간 실질과 담낭체부의 내측벽 사이를 수직으로 측정하였다 (Fig. 2).

담낭의 부피는 Everson 등에 의한 방법 (A)<sup>6)</sup>와 Weill의 방법 (B)<sup>4)</sup>를 이용하여 44명에서 측정비교하였다 (Fig. 3).

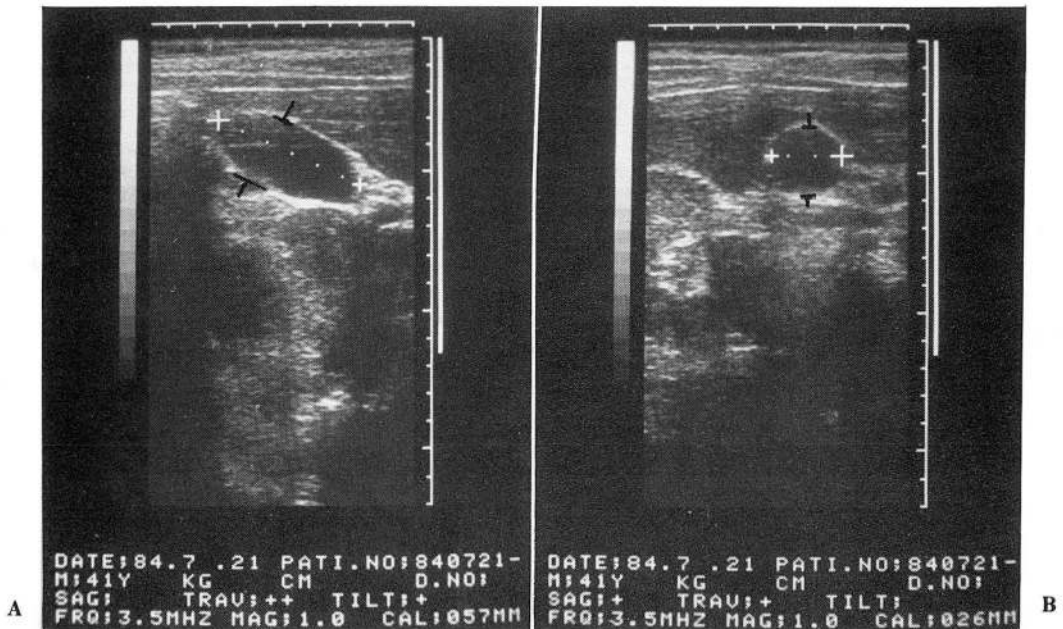


Fig. 1. A ; Measurement of length and A-P diameter in longitudinal scan.  
B ; Measurement of A-P diameter and width in transverse scan.

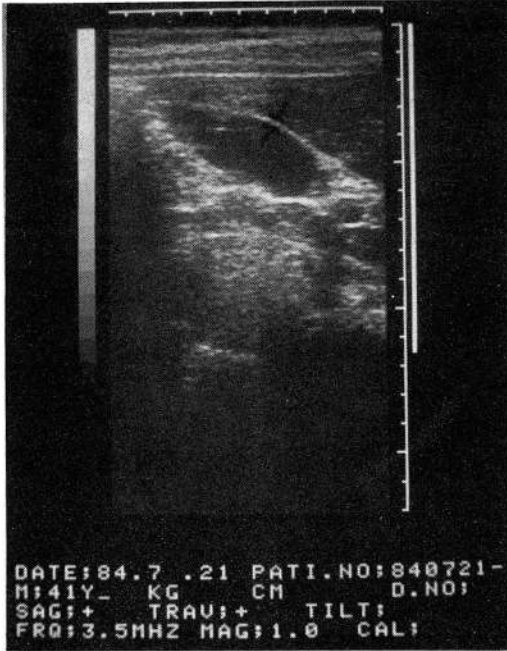


Fig. 2. Measurement of wall thickness.

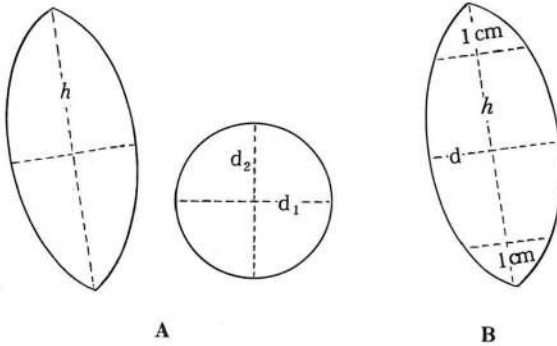


Fig. 3. Methods for calculation of gallbladder volume

A:  $V=0.196h(d_1+d_2)^2$

B:  $V=(h-2)cm(d/2)^2$

h: maximum length of gallbladder.

d: maximum A-P diameter perpendicular to length.

$d_1$ : maximum width on coronal scan.

$d_2$ : A-P diameter perpendicular to  $d_1$  on coronal scan.

### III. 성 적

담낭 종경의 평균치는  $5.88 \pm 0.97$  cm였으며 가장 큰 것은 9.3 cm 가장 작은 것은 4 cm였다. 남자의 평균치는  $5.99 \pm 1.02$  cm, 여자는  $5.56 \pm 0.77$  cm였다.

담낭 전후경의 평균치는 종단 스캔에서는  $2.49 \pm 0.52$  cm였고, 44예에서 행한 횡단스캔에서는  $2.48 \pm 0.42$  cm로 거의 차이가 없었다. 또한 가장 큰 것은 4.1 cm 가장 작은 것은 1.5 cm였다.

횡단 스캔에서 측정한 담낭의 횡경은 평균  $2.48 \pm 0.46$  cm로 전후경과는 거의 차이가 없었다.

담낭벽의 두께는 공복시 평균  $2.09 \pm 0.29$  mm였다.

담낭 부피의 평균치는 A방법으로는  $27.09 \pm 10.07$  cm<sup>3</sup>였으며 최대 55.43 cm<sup>3</sup>, 최소 13.46 cm<sup>3</sup>였다. B방법에 의한 평균치는  $18.27 \pm 9.04$  cm<sup>3</sup>였고 1예를 제외한 43예에서는 항상 B방법에 의한 측정치가 A방법보다 적었고, 평균 A방법에 의한 측정치의  $66 \pm 14$  %를 차지하였다. 그러나 이 두 방법에 의한 측정치 사이에는 直線形相關 (linear-correlation)이 있었으며 상관계수 (r)는 0.88, 회귀방정식은  $y=0.78x-2.64$ ,  $p<0.001$ 로 통계학적으로 유의하였다 (Fig. 4).

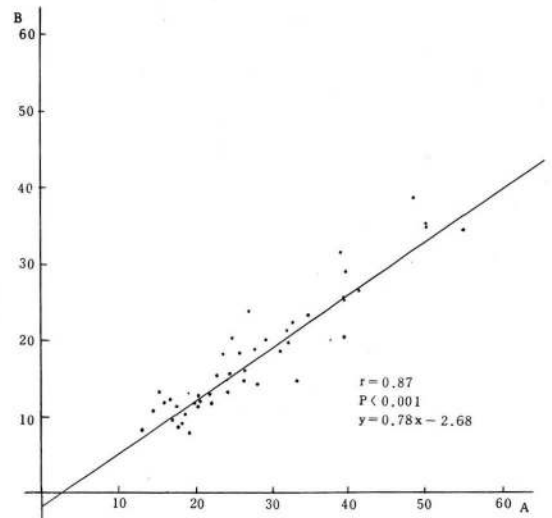


Fig. 4. Dinear relationship between method (A) and (B)

### IV. 고 안

초음파 검사는 일반적인 담낭질환에 대한 진단율 96 %<sup>3)</sup>와 담석에 대한 진단율 61~100 %<sup>3)</sup>등의 높은 정확성을 나타내어 담낭질환의 진단에 첫번째 검사방법으로 선택되고 있으며 점차 다른 검사방법을 대체하고 있는 실정이다. 특히 간 기능의 장애, 조영제의 흡수 불량 조영제에 대한 과민반응, 임신등의 방사선학적 검사가 불가능한 경우에도 유용하게 쓰일 수 있다<sup>7)</sup>.

담낭은 대개 서양배 혹은 구형의 구조물로서 초음파 상 우측 상복부 늑골하연에서 무에코의 낭상 구조물로 나타나나 그 위치와 모양이 다양하게 보일 수 있다.

병적 담낭을 판단하는 기준으로는 담낭의 크기, 모양<sup>8)</sup>, 벽두께<sup>5)</sup>, 내부의 에코 그리고 담낭 자극제 투여 전후의 담낭의 크기의 변화<sup>9,10)</sup>를 들 수 있다. 그러므로 정상 담낭의 크기 벽두께를 알아두는 것이 진단에 도움이 된다.

담낭 종경의 정상치는 Hagen-Ansert<sup>11)</sup>는 7~10 cm Weill<sup>4)</sup>은 대개 10 cm를 상한선으로 보고했으나 정상인에서 15 cm의 종경을 경험한 적도 있으며 이런 경우 반드시 전후경은 4 cm 이하라야 한다고 기술했다. 또한 McGahan<sup>12)</sup> 등에 의하면 소아 담낭의 종경은 어른에 비해 작고 연령의 증가에 따라 커지는 것을 알 수 있으며 저자들의 결과는 4~9.3 cm로 최대치가 약간 작았다.

정상 담낭의 전후경에 관하여 Hagen-Ansert<sup>11)</sup>는 1~4 cm, Goldberg<sup>13)</sup> 등은 2~5.5 cm, Bochus<sup>14)</sup> 등은 2.5~3.5 cm, Snyder<sup>15)</sup> 등은 4~5 cm, Redman<sup>16)</sup> 등은 1.9~5 cm를 정상으로 보고하고 있다. 저자들의 결과는 1.5~4.1 cm 평균 2.49 ± 0.52 cm로 정<sup>17)</sup> 등의 결과인 2.18 ± 0.49 cm보다 약간 크고 다른 보고와는 최대치가 비슷하였다.

전후경이 4 cm 이상이면 일단 간의 담관 폐쇄의 중요소견으로 생각하지만<sup>13)</sup> 담낭의 전후경만으로 정상 여부를 가릴 수 없고 황달 환자에서 4 cm 이내라도 간외담관폐쇄의 가능성을 배제할 수 없으므로 단순히 전후경만 큰 것은 별 의미가 없다는 보고도 있다<sup>9)</sup>.

담낭벽의 비후는 급만성 담낭염<sup>5,18,19)</sup>, 간염<sup>19,20,21)</sup> 저알부민증<sup>21)</sup>, 담낭주위농양<sup>22)</sup>, 신부전<sup>19,21)</sup>, 우심부전<sup>19,21)</sup> 등에서 관찰할 수 있으나 복수를 동반한 알콜성 간 담낭 천공, 지방식을 먹은 후 수축된 담낭, Posterior shadowing을 나타내지 않는 미세한 담석의 층 때문에<sup>23)</sup> 담낭벽이 두꺼워 보이는 경우와는 감별해야 한다. 반면에 담낭벽이 섬유성 병변을 일으킨 경우는 실제보다 적게 측정될 수 있다<sup>5)</sup>. 담낭벽의 정확한 측정을 위해서는 Near gain 혹은 time-gain compensate curve를 올리고 transducer power를 가능한 한 내리며 beam width artifact를 줄이기 위해 담낭벽의 측정 부위에 transducer를 수직으로 갖다 대는 것이 중요하다<sup>18)</sup>.

병리조직 상의 실측치와 초음파 상의 계측치의 불일치는 담낭 적출시의 외과적 조작에 기인한 부종과 조작

표본 제작 과정중의 담낭벽 두께의 변화 때문으로 사료되며<sup>24)</sup> 수술장에서의 계측과 초음파 상의 차이는 1 mm 이내에 92.5%, 1.5 mm까지는 100%가 포함된다<sup>25)</sup>.

정상 담낭벽의 두께는 0.5~1 mm<sup>5)</sup>, 1~2 mm<sup>18,19)</sup> 등으로 3 mm 이상은 비정상적이라는 의견이 많고<sup>18, 21,23)</sup> 5 mm 이상이면 단연 병적 상태라고 보고한 예도 있다.<sup>23)</sup> 또 어떤 보고들에서는 담낭벽의 비후는 병적 담낭의 진단 기준으로서 특이성이 없다고 했으나<sup>23, 24,26)</sup> Engel<sup>25)</sup> 등은 3.5 mm 이상의 벽 두께는 98%의 특이도가 있다고 하였다. 필자의 경우는 2.09 ± 0.29 mm로 정<sup>17)</sup> 등의 2.7 ± 0.6 mm보다는 다소 적었다.

담낭의 부피의 측정에 대한 연구 보고는 그다지 많지 않다. 그러나 Weill<sup>4)</sup>에 의하면 담낭의 병적 팽창 여부를 판단하는 기준으로는 부피의 측정이 가장 예민하다고 한다. 반복적인 방사선 조사의 위험, 시간이 많이 소비되는 화학적 기술의 복잡성 때문에 방사선학적 연구나 동위원소를 이용하는 방법은 제약이 많았다<sup>6)</sup>. 이에 반해 초음파는 담낭을 간단하고 비침해적이며 반복적으로 관찰할 수 있고 입체적인 구조물로 계측이 가능한 장점이 있다<sup>6)</sup>.

정상 담낭의 부피는 Hagen-Ansert<sup>11)</sup> 등에 의하면 50 ml 정도이고, Weill<sup>4)</sup>에 의하면 대개 160 ml를 넘

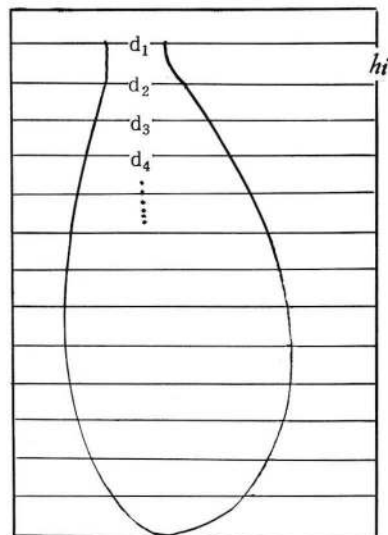


Fig. 5. Sum of cylinder method  
 $V=0.785 hi$   
 h: height of one cylinder  
 d: diameter of each cylinder  
 n: total number of cylinders

지 않으나 상한선은 200 ml로 잡아야 한다.

부피는 측정 방법에 따라 다소 차이가 있는데 Everson 등의 보고<sup>6)</sup>에 의하면 담낭을 한개의 원통구조로 간주한 single cylinder method(A)와 여러개의 일정한 두께를 가진 원판으로 나누어 적분을 이용한 계산 즉 원판 적분법(sum of cylinder method)(Fig.5)를 비교하면 후자가 훨씬 실제치에 근접하고 전자의 계측량의 55~75%를 차지한다. 그러나 이 방법은 전자에 비해 계산이 까다롭고 시간이 걸리는 단점이 있어 임상에서 사용하기는 힘들다. 이에 저자들은 single cylinder method와 Weill의 방법으로 계측 비교하였는데 single cylinder method에 의한 것은 최대치가 55.43 cm<sup>3</sup>, 최소치 13.46 cm<sup>3</sup>, 평균 27.09 ± 10.27 cm<sup>3</sup>, Weill의 방법에 의한 것은 최대치가 49.93 cm<sup>3</sup>, 최소치가 7.94 cm<sup>3</sup>, 평균 18.27 ± 9.04 cm<sup>3</sup>였다. 그러나 이 두 방법 사이에는 직선형 상관관계가 있었고 44예중 43예에서 Weill의 방법에 의한 계측량이 적게 나타났으며 평균 single cylinder method의 66 ± 14%를 차지하였다. 이것은 담낭이 원통구조가 아니고 양단에서는 좁아지는 형태를 취하기 때문으로 생각된다. 또한 원판 적분법과의 간접적인 비교를 통해 Weill의 방법이 single cylinder method보다는 실제치에 가까울 것으로 생각된다.

## V. 결 론

저자들은 간 담도계 질환이 없다고 생각되는 130예를 대상으로 공복시 초음파 검사를 실시하여 담낭의 계측을 시도하였고 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 담낭의 종경의 최대치는 9.3 cm, 최소치는 4 cm, 평균 5.88 ± 0.97 cm이다.
2. 전후경의 최대치는 4.1 cm, 최소치는 1.5 cm, 평균치는 종단 스캔에서 2.49 ± 0.52 cm, 횡단 스캔에서 2.48 ± 0.42 cm로 거의 차이가 없었다.
3. 횡경의 최대치는 3.5 cm, 최소치는 1.7 cm, 평균 2.48 ± 0.46 cm로 전후경과 거의 차이가 없었다.
4. 담낭벽의 두께는 평균 2.09 ± 0.29 mm였고 최대치는 3 mm였다.
5. 담낭 부피의 측정치는 A방법에 의한 것은 평균 27.09 ± 10.07 cm<sup>3</sup>이며 B방법으로는 18.27 ± 9.04 cm<sup>3</sup>였고 두 방법 사이에는 비례적인 직선형 상관이 있으며 상관계수는 0.88로 통계학적으로 상당히 유의성이 있었다(p < 0.001).

## REFERENCES

1. Aron S, Rosenquist CJ: Cray scale cholecystosonography. *AJR* 127:817-818, 1976
2. Leopold GR, Amberg J, Gosink BB, et al: Gray scale ultrasonic-cholecystography. *Radiol* 121:445-448, 1976
3. Crade M, Taylor KJW, Rosenfield AT, et al: Surgical and pathologic correlation of cholecystosonography and cholecystography. *AJR* 131:227-229, 1978
4. Weill F: *Ultrasonography of digestive disease*. pp.222-223, Mosby, Saint Louis, 1982
5. Finberg HJ, Birnhalz JC: *Ultrasound evaluation of the gallbladder wall*. *Radiol* 133:693-698, 1979
6. Everson GT, Braverman DZ, Johnson ML et al: A critical evaluation of real time ultrasonography for the study of gallbladder volume and contraction. *Gastroenterology* 79:40-46, 1980
7. Kappelman NB, Sanders RG: *Ultrasound in the investigation of gallbladder disease*. *JAMA* 239:1426-1428, 1978
8. Crade M: Comparison of ultrasound and oral cholecystogram in diagnosis of gallstone. In Taylor KJW, ed, *diagnostic ultrasound in gastrointestinal disease*. pp.123-135, Churchill Livingstone, New York, 1979
9. Lawson TL: *Grayscale cholecystosonography*. *Radiol* 122:247-251, 1977
10. Hublitz UF, Kahn PC, SolliLA: *Cholecystosonography*. *Radiol* 122:247-251, 1977
11. Hagen-Ansert SL: *Textbook of diagnostic ultrasonography*, pp.148-154, Mosby, Saint Louis, 1983
12. McGahn JP, Philips HE, Cox KL: *Sonography of the normal pediatric gallbladder and biliary tract*. *Radiol* 144:873-875, 1983
13. Goldberg BB, Harris K, Broocker W: *Ultrasound and radiologic cholecystography*. *Radiol* 111:405-409, 1974
14. Bochs HL: *Gastroenterology, Vol III, Philadelphia, Saunder, 2nd ed. 1965, p.567*
15. Snyder WS, Cook MJ, Masset ES et al: Repeat of the task group on reference man. In international commission on radiological protection, No. 23, p.148, Pergamon, New York, 1975

16. Redman HC, Rellter SR: *The angiographic evaluation of gallbladder dilatation. Radiol 97:367-370, 1970*
17. 정수교, 이정선, 허승지 등 : 정상 담낭의 전후경과 벽두께의 초음파적 고찰. 대한초음파학회 Vol. 1, No.1, p.45-47, 1982
18. Handler SJ: *Ultrasound of gallbladder wall thickening and its relation to cholangitis. AJR 132:581-588, 1979*
19. Shlaer WJ, Lepold GR, Scheible FW: *Sonography of the thickened gallbladder wall. AJR 136:337-339, 1981*
20. Juttner HU, Ralls PW, Quinn MF et al: *Thickening of the gallbladder wall in acute hepatitis. Radiol 142:465-466, 1982*
21. Ralls PW, Quinn MF, Juttner HU et al: *Gallbladder wall thickening AJR 1137:65-68, 1981*
22. Bergman AB, Neiman HL, Krant B: *Ultrasonographic evaluation of pericholecystic abscess. AJR 132:201-203, 1979*
23. Mindell HJ, Ring BA: *Gallbladder wall thickening, Radiol 133: 699-701, 1979*
24. Fiske CE, Laving FC, Brown TW: *Ultrasonographic evidence of gallbladder wall thickening in association with hypoalbuminemia. Radiol 135:713-716, 1980*
25. Engel JM, Deitch EA, Sikkema W: *Gallbladder wall thickness, AJR 134:907-909, 1980*
26. Kane RA: *Ultrasonic diagnosis of gangrenous cholecystitis and empyema of the gallbladder. Radiol 134:191-194, 1980*