

## 超音波造影上の 正常膽囊의 搏出係數

翰林大學附屬 漢江聖心病院 放射線科學教室

朴鎮勳 · 金承燁 · 朴陽義 · 姜益遠 · 尹琮燮

— Abstract —

### Ultrasonographic Ejection Fraction of Normal Gallbladder

Jin Hun Park, M.D., Seung Yup Kim, M.D., Yaung Hee Park, M.D.,  
Ik Won Kang, M.D., Jong Sup Yoon, M.D.

Department of Radiology, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym College

Real-time ultrasonography is a simple, accurate, noninvasive and potentially valuable means of studying gallbladder size and emptying.

The authors calculated ultrasonographically the ejection fraction of 80 cases of normally functioning gallbladder on oral cholecystography, from June 1983 to April 1984, at the department of radiology, Hangang Sacred Heart Hospital.

The results were obtained as follows;

1. Ultrasonographic Ejection Fraction at 30 minutes after the fatty meal was  $73.1 \pm 16.85$ .
2. There was no significant difference in age and sex, statistically.

### I. 緒 論

膽囊은 膽囊壁 筋肉의 收縮에 依하여 비워진다. 이 收縮은 飮食物이나 胃酸이 十二指腸으로 들어옴으로써 十二指腸 粘膜으로부터 遊離된 콜레스테르키닌에 依하여 이루어진다.

膽囊의 收縮力을 관찰하는 檢査方法으로 經口膽囊造影術<sup>1,2)</sup> 放射性同位原素檢査<sup>3,4)</sup>, 藥物注入檢査<sup>5-7)</sup> 등이 있는데 이 中 經口膽囊造影術과 放射性同位原素檢査가 臨床에서 보편화되어 왔음에도 불구하고 正常膽囊의 收縮度에 關한 大部分의 論文에서 그 研究對象數가 적거나 研究方法 등이 서로 상이하여 判斷하기가 어려웠다. 膽囊檢査方法으로써 중진에는 經口膽囊造影術이나 放射性同位原素檢査가 利用되었으나, 近來에는

超音波檢査가 널리 쓰이게 되었다.

超音波를 利用하여 膽囊을 檢査하는데 있어서 膽囊의 形態의인 面만을 重視하고 機能의인 面은 소홀히 하는 경향이 있으며 더구나 膽囊의 超音波造影上の 搏出係數(ejection fraction)에 關한 論文은 거의 發表된 바 없다.

이에 著者들은 正常膽囊의 搏出係數를 超音波檢査로 구함으로써 膽囊疾患診斷에 도움이 될 것으로 사려되는 바 이에 關한 研究을 실시하였다.

### II. 對象 및 方法

1983年 6月부터 1984年 4월까지 本 病院에 來院하여 經口膽囊造影術을 받은 103名의 患者 全員에게 超音波檢査를 同時에 實施하여 問診上 妊娠하지 않거나 藥物注入도 받지 않았으며, 經口膽囊造影術上 膽낭염, 膽석증등 이상조건이 없는 正常膽囊으로 보인 80

이 논문은 84년 5월 16일에 채택되었음.

예를 對象으로 하였다.

經口膽囊造影術檢查는 檢査 前 夜 晚餐 脂肪質이 전혀 없는 飮食을 들고 저녁 9時에 비로틴(Biloptin) 3gm을 들게 한 後, 12時間後인 다음날 아침에 放射線寫眞을 撮影하고 脂肪食(계란 2개) 섭취後 右側 斜位로 30分間 누워 있다가 다시 放射線寫眞 撮影을 하였다.

超音波檢査는 脂肪食 섭취前 30分과 섭취後 30分에 걸쳐서 2回 실시하였다. 超音波機械는 길이 12 cm, 3MHz의 linear array transducer를 갖는 real time scanner (Hitacchi, Model EUB-3D)를 使用하였다. 患者를 仰臥位로 하여 右上腹部에서 sagittal plane 으로 transducer를 대어 膽囊의 가장 큰 길이가 測出될 때 影像을 고정시키고 胆嚢의 長軸의 길이(h)를 測定하였다. 다시 transducer를 90° 回轉하여 膽囊의 前後徑(AP diameter)과 橫徑(transverse diameter)이 가장 크게 나타나는 短軸上的 影像을 얻어 固定시키고 前後徑과 橫徑을 測定하였다.

膽囊의 容積(v)은 Single Cylinder Method로 計算하였다<sup>8)</sup>.

$$v = 0.196 h (AP \text{ diam} + \text{transverse diam})^2$$

따라서 搏出係數는

$$\frac{\text{Initial volume} - \text{Residual volume}}{\text{Initial volume}} \times 100$$

이 되며, 그 結果值에서 性別 또는 年齡別 差異가 있는가를 比較分析하여 보았다.

### Ⅲ. 結 果

對象으로 한 80例의 性別에 따른 年齡分布와 搏出係數의 成績은 別表와 같다(Table 1).

男子 29例의 平均年齡은 43.3才, 年齡範圍는 22~

Table 1. Age Distribution and Ejection Fraction of the Subjects

Age	Subject No.	Age		Ejection Fraction(%) Mean±1 S.D.
		Mean	Range	
Male	29	43.3	22-76	72.5±18.30
Female	51	40.1	20-72	73.4±16.01
Total	80	41.8	20-76	73.1±16.87

76才, 女子 51例의 平均年齡은 40.1才 年齡範圍는 20~72才이었으며, 總 80例의 平均年齡은 41.8才 年齡範圍는 20~76才이고, 31~50才가 52例로 65%을 차지하였다. 80例의 搏出係數는 73.1±16.87%이었다. 男子 29例의 搏出係數는 72.5±18.30, 女子 51例의 搏出係數는 73.4±16.01로 이 두 群間에는 統計學上 有意한 差가 없었다(t=0.226). 또한 年齡과 搏出係數 사이에는 統計學上 有意한 差異가 없었다(20例의 無作爲抽出에 依하여 구한 相關係數 r=0.294).

### Ⅳ. 考 察

膽囊의 收縮은 脂肪食을 취할 때보다 콜레시스토키닌(cholecystokinin)의 靜脈內 注入으로 더욱 빨라지며<sup>6)</sup>, 脂肪食에 對한 收縮力은 글루카곤(glucagon)의 注入으로 促進되나<sup>7)</sup>, 몰핀(morphine), 헥사메토니움(hexamethonium), 아트로핀(atropine) 등을 미리 注入함으로써 收縮이 더디 나타나며<sup>2)</sup>, 그 밖에 펜토라민(pentolamine), 가스트린(gastrin), 섹리틴(secretin) 등도 콜레시스토키닌(cholecystokinin)에 相互作用하여 膽囊의 收縮에 間接적으로 作用한다. 또한 妊娠中 膽囊의 收縮力이 떨어진다는 報告는 많으나<sup>10~12)</sup>, 排卵週期에 따른 收縮力變化나 避妊用 스테로이드의 收縮力에 對한 影響은 確實하지 않다<sup>10)</sup>. 著者들이 對象으로 한 80例에서 檢査때 問診으로 上記 藥物들의 注入 事實과 妊娠 如否를 가려 對象에서 除外하였기에 對象選擇에서 생길 수 있는 變化要因(variables)을 없앨 수 있었다.

1924年과 1934年에 Boyden이 放射線寫眞에 나타난 膽囊影像의 크기를 計測하여 膽囊의 容積을 測定하는 方法을 報告한 이래 많은 사람들이 經口膽囊造影術을 利用하여 二次元的인 影像에 依한 膽囊容積을 計算하였다<sup>13,14)</sup>. 그러나 이 때에는 膽囊影像上的 擴大로 인한 誤差도 나올 수 있고 二次元的인 影像으로 容積을 求할 때 나오는 誤差도 있으며 檢査때 받는 放射線障害도 고려하지 않을 수 없었다. 放射線同位原素檢査를 利用한 膽囊의 收縮力檢査는 放射線同位原素의 count에 依하거나 容積의 測定으로 可能하나 이 때에는 膽囊의 形態를 잘 보기 어려운 短點과 放射線障害 때문에 특히 可妊女性에서 檢査하는 것이 問題가 되어 왔다. 그러나 超音波檢査를 利用함으로써 經口膽囊造影術

이나 放射線同位元素檢査에 나타나는 이와같은 短點들을 쉽게 없애거나 줄일 수 있다.

膽囊의 奇形으로 프리지안캡 (phrygian cap), 有隔性膽囊 (septate gallbladder), 二葉性膽囊 (bilobed gallbladder), 二重膽囊, 三重膽囊 등이 생길 수 있으나 그 發生頻度는 비교적 적고<sup>2)</sup>, 正常的인 膽囊壁의 두께도 超音波 影像上에 膽囊이 膨脹되거나 收縮될 때 다르게 나타나나<sup>15)</sup>, 搏出係數의 計算을 하기 위하여서는 膽囊의 絶對的인 initial volume 이나 final volume을 알아야 할 必要가 없으므로 著者들은 한 膽囊壁의 內側面 (inner surface)에서 反對편 內側面을 재어 膽囊의 長軸이나 直徑을 測定함으로써 搏出係數 算出에서의 誤差를 最小限으로 줄이도록 하였다.

超音波檢査를 利用한 膽囊容積의 計算方法은 여러가지가 있으며 그 中 Gregory 등<sup>8)</sup>은 두가지 方法을 提示하였는데 그 하나가 Sum of Cylinder Method이다. 이 方法으로 計算함으로써 실제의 膽囊容積의 近似值을 보이니 施行하기가 어렵다. 또 다른 한 方法은 施行하기 쉬운 Single Cylinder Method로서 前者와 비교하여 容積이 더 크게 나타나나 (前者에 依한 容積이 後者에 依한 容積의 55~75%가 됨). 이 두 方法에 依하여 計算된 容積 사이에는 統計學上 有意한 相關關係가 있기 때문에 搏出係數의 計算에는 두 方法 中 어느 方法을 使用하여도 問題가 안될 것으로 생각된다.

膽囊이 줄어드는 容積과 時間과는 圖表上 對數曲線을 보이며<sup>1)</sup> Shaffer 등의 研究에 依하면 全體量이 半으로 줄어드는 時間이 12分이었고<sup>4)</sup>, Park 등의 研究에서도 試驗食後 30分 以後 膽囊이 줄어드는 容積의 比率이 적은 것으로 보아<sup>2)</sup>, 著者들이 脂肪食後 30分을 잡아 搏出係數를 求한 것은 完전한 搏出係數라고 볼 수는 없으나 臨床的 適用面에 비추어 볼 때 적당한 時間으로 생각된다.

Fried 등<sup>16)</sup>은 膽囊收縮이 性別에 따른 差異가 있다고 하였다. 즉 女子에 있어서 膽囊의 收縮力이 떨어지므로 更年期前 女子에서 膽石症이 好發한다고 하였으며, 그 原因으로는 에스트로젠의 存在를 들었으나 著者들이 對象으로 한 女子 51名 中에는 閉經期 以後의 著者들도 많았고 妊娠可否를 事前에 가려 排除하였기 때문에 性別에 따른 差異가 안 나타났는지 모르겠다.

Sacchetti 등도<sup>1)</sup> 15才에서 63才에 이르는 402名을 對象으로 하여 研究한 結果 女子에서 囊膽의 收縮이 더

더디게 오며, 젊은 층에서도 더 더디게 온다고 하였으나 著者들의 研究에서 年齡에 따른 差異가 없었던 것은 著者들의 對象의 年齡範圍가 20才에서 76才로 달랐기 때문인 것 같다.

Spellman 등은<sup>6)</sup> 膽囊이 비워지는 率이 年齡이나 性別에 따라 有意한 差異가 없다고 하였는데, 이는 著者들의 研究結果와 같다.

## V. 結 論

著者들은 1983年 6月부터 1984年 4月까지 漢江聖心病院에 來院하여 經口膽囊造影術과 膽囊超音波檢査를 함께 施行한 103例 中, 經口膽囊造影術上 正常機能을 갖는 80例를 對象으로 하여 超音波造影上 搏出係數를 求하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 脂肪食後 30分에서 正常膽囊의 超音波造影上의 搏出係數는  $73.1 \pm 16.87\%$ 이었다.
2. 性別, 年齡別 差異에 따른 搏出係數에는 有意한 差가 없었다.

## REFERENCES

1. sacchetti G, Mandelli V, Rocoroni L et al: *Influence of age and sex on gallbladder emptying induced by a fatty meal in normal subjects.* Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 119:40-45, 1973.
2. Park CY, Pae YS, Hong SS: *Radiological studies on emptying of human gallbladder.* Ann Surg 171:294-299, 1970.
3. Krishnamurthy GT, Robba VR, Kingston E: *Radionuclide Ejection Fraction; A technique for quantitative analysis of motor function of the human gallbladder.* Gastroenterology 80:482-90, 1981.
4. Shaffer EA, Mcormond P, Duggan H: *Quantitative cholecintigraphy: Assessment of gallbladder filling and emptying and duodenogastric reflux.* Gastroenterology 79:899-966, 1980.
5. Lechin F, Dijis B, Bertolilla A et al: *Adrenergic Influences on the GB emptying.* Am J of Gastroenterology 69:662-668, 1978.
6. Spellman SJ, Shaffer EA, Rosenthal L: *Gallbladder emptying in response to cholecystokinin.* Gastroenterology 77:115-120, 1979.
7. Chernish SM, Miller RE, Rosenak BD et al.: *Effect*

- of glucagon on size of visualized human gallbladder before and after a fat meal. *Gastroenterology* 62: 1218-1226, 1972.
8. 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.
  9. Ryan J, Cohen S: *Gallbladder pressure-volume response to gastrointestinal hormones. Am J Physiol* 230:1461-1465, 1976.
  10. Everson GT, McKinley C, Lawson M et al: *Gallbladder function in the human female; Effect of the ovulatory cycle, pregnancy, and contraceptive steroids. Gastroenterology* 82:711-9, 1982.
  11. Braverman D, McKinley C, Johnson M et al: *Gallbladder function during pregnancy. N Engl J Med* 302:362-4, 1980.
  12. Ylostalo P, Kirkinen P, Heikkinen J et al: *Gallbladder volume in cholestasis of pregnancy. N Engl J Med* 303:353-1981.
  13. Stiffert De Paula e Silva: *A simple method for computing the volume of the human gallbladder. Radiology* 52:94-102, 1949.
  14. Maudgal P, Kupffer RM, Zentler-Munro PL et al: *Postprandial gallbladder emptying in patients with gall stones. Br Med J* 19:141-143, 1980.
  15. Marchal G, Voorde PV, Dooren WV et al: *Ultrasonic appearance of the filled and contracted normal gallbladder. J Clin Ultrasound* 8:439-442, 1980.
  16. Fried GM, Ogden WD, Wiener I et al: *Differences in gallbladder contraction in men and women in response to endogenously-released cholecystokinin. Gastroenterology* 82:1062, 1982.