

## 복부 초음파진단

순천향대학교 의과대학 내과학교실, 소화기연구소

### 심 찬 섭

#### 서 론

복부질환의 진단에 있어 초음파검사가 국내에 도입된 지 20여년의 세월이 지난 즈음 복부초음파검사는 개인의원에까지 보급되어 실제 임상가에게 널리 이용되고 있으며, 소화기계 질환의 진단에 있어서는 마치 청진기와 같은 중요한 역할을 하고 있다.

사실 초음파검사는 간편하고 비침습적인 방법으로 환자에게 큰 무리를 주지 않으면서도 많은 진단정보를 동시에 얻을 수 있는 것이 최대의 장점이지만 검사자의 수기미숙과 부주의 등으로 전형적이고 진단이 용이한 병변도 놓치고 말 소지가 내포하고 있어 이러한 오류를 범하지 않도록 주의할 하여야 한다.

본 소고에서는 지면관계상 복부 초음파검사에 필요한 일반적이 사항과 더불어 담낭, 담관, 간, 췌장 등과 같은 상복부 장기의 정상적인 해부학적 구조 및 임상에서 비교적 흔히 접하게 되는 질환에 대한 초음파 소견에 대하여 간략히 기술하고자 한다.

#### 1. 복부초음파검사에 필요한 일반적인 사항

##### 1) 초음파검사의 적응 및 대상

소화기계 및 상복부장기질환중 복부초음파검사의 적응이 되는 주요한 대상질환과 병태에 대한 것을 분류하여 나열해 보면 다음과 같다.

##### (1) 대상질환

간장 : 간세포암, 전이성 간암, 간낭종, 간농양, 혈관종, 간혈종, 간경변증, 지방간, 및 만성 간 염, 간내담석증, 간내담관확장증 등

담도계 : 담석증, 담낭염, 담낭용종, 담낭암, 선천성 총담관확장증, 담관암, 과형성성 담낭증, 담낭근선종증(adenomyomatosis), 콜레스테롤침착증(cholesterolosis) 등

췌장 : 급성 췌장염, 만성 췌장염, 췌장암, 췌가성낭종,

#### 췌석 등

비장 : 낭종, 백혈병, 악성 림프종, 비혈종 등

신장 : 수신증, 단순성 낭종, 다발성 낭종신, 신장종양(양성 및 악성), 신장결석, 만성 신부전 증, 신주위농양 및 혈종, 이식신장의 평가

위장관: 위암, 대장암, 장관폐색, 소장종괴, 충수염

복막: 복수, 복막암, 복강내 농양

방광 : 방광암, 방광결석증 등

전립선 : 전립선염, 전립선암, 전립선결석증 등

#### (2) 대상병태

황달 : 담즙울체성 황달 및 폐쇄성 황달의 감별

복강내 체액저류 : 복수(양성 및 악성), 복강내 출혈

불명열 : 간농양, 담낭염, 담관염, 복강내 농양, 췌장염, 복부종괴, 간장 및 비장종대, 림프절 종대

급성복증 : 담석증, 담낭염, 복강내 농양, 신장결석, 소화관 천공, 소화관 마비

#### (3) 그 외

- 복부 대동맥류 등 혈관계 질환 및 전이성 림프절 종대
- 초음파영상하 천자 및 생검
- 위장관암의 병기진단(내시경적 초음파단층촬영술)
- 항암요법후 치료 효과 판정 및 경과관찰

#### 2) 전처치와 검사의 준비사항

##### (1) 담낭 및 췌장

공복상태에서 검사하면 담낭이 담즙으로 충만되어 검사하기 쉽고 췌장은 소화관가스의 방해를 받지 않으므로 관찰이 용이하다. 그러나 응급환자의 경우에는 필요에 따라 전처치 없이 검사할 수 있다.

##### (2) 간 · 비장 · 신장

음식 등 전처치가 필요치 않다. 신장은 경우에 따라

배뇨후 검사하기도 한다.

### (3) 소화관가스의 방해를 줄이는 방법

- 가스가 찬 장관고리를 탐촉자로 압박하여 검사부위의 가스를 밀어낸다.
- 체장검사시 위를 물로 충만시켜 가스를 밀어낸다.
- 배뇨시키지 말고 방광이 찬 상태에서 검사하여 방광 및 방광주위장기를 잘 관찰한다.
- 환자의 체위를 우측와위(right lateral decubitus position)로 하거나 두부를 아래로 향하게 하거나 환자를 세워서 검사한다.
- 이상의 수기가 도움이 안될 경우 시간을 두고 재검사하는 것이 좋다.

### (4) 방광 및 전립선

방광을 생리식염수로 충만시킨 후 검사한다.

### (5) 음향전달물질과 타올

탐촉자와 피부사이에 공기가 게재되어 있으면 초음파를 반사시켜 검사조건이 불량하게 되므로 음향전달물질로 젤리와 올리브유 등을 준비해서 검사시 사용한다. 음향전달물질은 특히 겨울에는 차갑기 때문에 피검자에게 불쾌감을 줄 수 있으므로 적당한 온도로 따뜻하게 해 둘 필요가 있다. 검사가 끝나면 체표면에 있는 젤리를 깨끗이 닦아 내기 위해 타올이나 종이 등을 준비해 둔다. 타올도 역시 따뜻하게 해서 닦아내주면 불쾌감을 주지 않아 좋다.

### 3) 초음파검사 관독상 오류를 피할 수 있는 방법

- (1) 해부학적으로 잘 알고 있는 부위에서 부터 스캔을 시작하고 점차로 확실치 않은 부위로 이동하면서 스캔을 한다. 즉, 간부터 먼저 검사하고 췌장이나 담낭을 나중에 검사한다.
- (2) 탐촉자를 계획된 스캔(scan)면을 따라 서서히 그리고 지속적으로 움직이며 주사한다.
- (3) 뚜렷하게 촉진되는 종괴가 있더라도 관심이 있는 부위의 체계적인 검사를 하도록 한다.
- (4) 환자가 호흡 등으로 움직일 때에는 탐촉자를 움직이지 말고 고정된 상태에서 관찰하도록 한다.
- (5) 해부학적으로 일정하고 보기 쉬운 장기(즉 간, 복부 대동맥, 방광 등)부터 찾아 병변의 위치를 확인한다.

(6) 병변이 의심되는 부위는 정상 장기와 반드시 비교한다(즉, 간의 에코강도와 신장에코강도의 비교, 정상 신장을 먼저 검사한 후 병변이 의심되는 신장과 비교한다).

(7) 모든 장기나 병변을 반드시 적어도 두 방향이상에서 검사하도록 한다.

(8) 악성 질환이 의심될 때에는 항상 주위 장기나 전이가능성이 많은 모든 장기를 동시에 검사하도록 한다.

(9) 허상(artifact)에 의한 위양성의 가능성을 염두에 두어야 한다.

(10) 복강내 종괴가 나타나면 항상 액체저류 소화관도 염두에 두어야 한다.

(11) 최근 수술을 받았는지의 유무 등 환자의 병력과 검사전에 시행된 X- 선 및 동위원소검사를 충분히 파악해 두도록 한다.

### 4) 초음파검사시 피검자에 대한 유의사항

피검자는 검사에 대해서 불안한 마음을 갖고 있기 때문에 검사전에 본 검사의 안정성과 호흡법 및 젤리와 같은 음향전달물질을 복벽에 도포하는 것에 대해 설명해 주므로써 불안한 마음을 없애줄 수 있다. 피검자 앞에서 검사자 동료간에 대화를 나누거나 알지 못하는 의학용어를 사용하는 것은 피검자를 불안하게 하므로 피하는 것이 좋다.

초보자의 결점으로 주의해야 할 사항을 보면 우선 초보자의 경우 검사시 본인이 관찰하여 이해하기 쉬운 부위만 반복하여 스캔하고, 이해하기 어려운 부분은 지나쳐 버리기 쉽다. 또한 한가지 병변을 발견하면 다른 부위는 소홀히 하고 한군데 병변만 화면에 잡아두기 쉽다. 특히 간을 검사할 경우 해부학적으로 백관을 이해하므로써 간의 구역을 정확히 파악하는 일이 중요하나, 이러한 맥관이나 간구역에만 신경을 쓴 나머지 간실질에 있는 중요한 병변을 놓치는 경우가 있게 된다.

검사시 초음파사진을 좋게 찍는 것도 중요하다. 그러나 검사의 목적을 망각하고 본래의 필요한 많은 정보를 얻을 수 있는 부분보다 화려한 사진만을 찍으려고 하다 보면 검사시간도 많이 걸리고 환자에게 주는 고통도 증가되므로 이러한 점들에 주의하여야 한다.

### 5) 상복부 선별검사의 기본스캔법

소화기 질환을 선별검사(screening method)할 경우에는 병변을 놓치지 않기 위해 효율적으로 기본적인 스캔

을 할 필요가 있다. 검사자가 일련의 순서를 정하여 기록함으로써 다음의 추적관찰과 비교하는데 도움이 된다. 물론 정밀검사를 해야 할 경우는 순서에 관계없이 의심되는 병변부위를 정확히 검사하여야 한다.

## 6) 초음파영상의 표시방법

국제적인 규약상 초음파영상의 표시방법은 중단면 스캔에서는 환자의 머리쪽을 초음파화면의 왼쪽에, 다리쪽을 오른쪽에 표시한다. 횡단면 스캔상에서는 환자의 오른쪽은 항상 왼쪽에 표시하고 환자의 왼쪽은 오른쪽에 표시하도록 한다. 이러한 규약은 환자의 기록을 서로 전달하여 상담해야 할 경우 국제적으로 어느 의사가 판독하더라도 똑같은 해석이 가능하도록 통일된 규약을 지켜서 기록하는 일이 중요하다.

## 2. 담낭

### 1) 담낭의 해부

담낭은 간장과 함께 복막에 싸여 있고 결합조직에 의해 담낭의 약 3분의 1은 간하면의 담낭와(gallbladder fossa)에 고정되어 있다. 담낭의 크기는 장경이 6-8 cm, 단경이 2-3 cm, 용량이 30-50 ml 정도이다. 담낭벽의 두께는 1-2 mm이나 담낭경부의 두꺼운 부분에서는 정상에서도 3 mm정도가 된다. 또한 담낭벽은 점막층, 근층, 장막층으로 구성되어 있다. 담낭관의 길이는 3-4 cm이고 나선형의 모양을 하고 있다. 담낭을 저부(fundus)의 정점에서 담낭관(cystic duct) 이행부까지 장축으로 3등분하면 저부, 체부(body), 경부(neck)로 나눌 수 있다. 특히 경부에서 체부로 이행하는 부위를 'Hartmann's pouch'라 부르며 담낭담석이 잘 박히는 호발부위로 알려져 있다. 담낭관은 간외담관에 합류하여 총담관(common bile duct)을 형성한다. 담낭의 주변에는 십이지장구부, 우측결장, 횡행결장 등의 장기가 접하고 있어서 초음파검사상 장내가스의 영향을 받아 담낭병변이 잘 보이지 않는 수가 있다.

### 2) 담낭담석증

담석의 전형적인 초음파상 특징은 담낭내강에 반사가 강한 에코가 보이고 이 에코는 중력에 따라 움직이며, 후방에 음향음영(acoustic shadow)이 보이는 것이다. 이러한 모든 조건을 갖추면 진단정확도는 100%이다. 담낭내강에서 에코를 발생시키는 구조물의 크기에는 제한이

없다. 왜냐하면 5-10  $\mu\text{m}$  정도로 작은 미세구조물도 담즙내에서 에코를 발생시키기 때문이다. 그러나 이러한 미세구조물을 담석이라고 하지는 않는다. 실제로 이들은 음향음영을 발생하지 않으므로 상기진단조건을 만족시킬 수 없다.

임상적으로 한 개의 담석이 초음파상 보일 수 있는 크기의 한계는 보통 2 mm정도이다. 그러나 최근에는 영상기기의 발달로 직경이 1 mm 정도로 작은 담석도 진단내릴 수 있다.

담낭내 담석이 있는 경우의 초음파상 특징은 Table 1과 같다.

Table 1. 전형적인 담낭내 담석증의 초음파촬영상 특징

- |   |
|---|
| 1) 담낭내강에 강한 에코의 존재(direct sign)                                 |
| 2) 강한 에코 후방의 음향음영(acoustic shadow, sonic shadow, indirect sign) |
| 3) 체위 변화에 따른 강한 에코의 이동(rolling stone sign, positional sign)     |

### (1) 담낭담석의 여러가지 초음파촬영상

a) 전형적인 담석상: 담낭내에 강한 에코와 그 후방에 음향음영을 동반하고 있다.

b) 담석이 큰 경우: 담석의 표면만 나타나 담낭내에 떠있는 듯이 보이며 초승달모양의 강한 에코와 후방음향음영을 보인다. 담석의 초음파상 모양은 허상에 의해 영향을 받는다. 따라서 구형인 담석의 뒷부분은 음향음영에 의해 가려져 보이며 담석내 음파의 음속이 1540 m/초 보다 크기 때문에 담석의 두께도 감소된다. 따라서 구형담석이 납작하게 또는 삼각형으로 보일 수 있다.

c) 다수의 작은 담석상: 초음파음속(beam)이 담석사이를 굴곡되어 지나가므로 음향음영이 약하다.

d) 작은 담석이 1개 또는 2개 있을 때: 담낭내에 강한 에코만 보이고 후방 음향음영이 보이지 않는 경우가 많다.

e) 부유된 다수의 작은 담석이 있을 때(shifting stone): 체위변화를 시키면 담석이 담낭내에 부유하다가 쉽게 담낭저부로 가라앉는 초음파상을 관찰할 수 있다.

f) 다수의 작은 담석이 담낭후벽을 따라 층을 이루고 있을 때: 탐촉자의 각도에 따라 담낭의 측벽에 담석상이 보일 수도 있다.

g) 위축된 담낭내의 담석상: 담즙이 없으므로 강한 에코와 후방음향음영만 보이며 담낭내강은 보이지 않는다.

### 3) 담낭암

담낭암은 육안적으로 유경형(pedunculated), 무경형(sessile), 표층 융기형(superficial rasied), 편평형(flat)의 4가지 형태로 분류할 수 있다. 유경형은 경(莖)이 있는 돌출성의 비유두형(protruding nonpapillary) 병변이며, 무경형은 경이 없는 돌출성의 유두형병변으로 좁거나(constricted) 혹은 넓은 저부(broad base)를 가지고 있다. 표층 융기형은 주위 점막보다 약 1.5-3 mm 정도 완만하게 융기되어 있는 병변이며, 편평형은 주위의 정상 점막과 구분이 안될 정도로 거의 같은 층을 보인다.

담낭암의 초음파상은 종양의 크기와 형태학적 특징 및 주위 조직으로의 침윤 정도에 따라 달라진다. 초음파상 담낭암의 조기소견으로는 (1) 국소적인 담낭벽의 비후, (2) 변연이 불규칙한 용종양 병변, (3) 담낭의 정상적인 완만한 윤곽이 소실되고 대신 파동형의 울퉁불퉁한 모양으로 대체되는 등의 소견이 관찰될 수 있다. 조기담낭암의 30%만이 초음파검사로 진단이 가능하다. 초음파검사상 담낭내에 직경이 1 cm 이상 크기의 용종성 병변이나 혹은 빠른 속도로 자라는 병변이 관찰시에는 반드시 담낭암의 가능성을 생각해 보아야 하며, 일부 조기담낭암의 경우 1 cm 미만의 작은 경우도 있다는 사실을 주지하여야 한다. 또한 조기담낭암의 약 50%정도에서는 점막의 용종성 변화를 보이지 않기 때문에 담낭벽 점막에 미세한 변화가 관찰시 많은 주의를 요한다. 담낭벽의 일부에 국한되어 병변이 존재시 저에코성의 비후된 병변이 담낭벽에 관찰되며 이 병변은 점막적으로 혹은 급작스럽게 정상적인 담낭벽으로 이행되어 담낭의 내강은 이엽성(二葉性)으로 보이게 된다. 국한성 종양은 대개 담낭의 누두부(infundibulum)나 저부(fundus)에 흔히 발생하며 체부에 발생하는 경우는 드물다. 담낭의 경부에 이러한 병변이 발생시에는 담낭수종을 흔히 동반할 수 있고 또한 간문부(porta hepatis)로의 침윤이 잘된다. 담낭암의 경우 담낭벽과 간과의 경계가 잘 구분이 되지 않을 수가 있으며, 때때로 담낭벽이 불규칙적인 고에코성으로 관찰되기도 한다. 미만성 담낭암의 경우 담낭벽에 암세포가 전체적으로 침윤되어 저에코성의 비후성 병변으로 혹은 위축되어 보이기도 한다. 진행성 암의 경우 복합적인 에코성 종괴(complex echogenic mass)로 나타날 수 있으며 내강을 폐색시키기도 한다. 담낭종괴에 둘러 싸인 담석(constrained-stone sign)은 거의 대부분의 경우 담낭암 특유의 소견이다. 콜레스테롤용종, 점막

비후, 염증성 용종, 육아종, 혈전 등은 초음파상 담낭암과 유사하게 보이기 때문에 감별이 요하며 초음파유도하 천자 및 생검이나 수술을 할 필요가 있다. 담낭암의 진단에 있어 색 도플러가 도움이 되기도 하는데 혈류의 방향을 관찰하므로써 담낭내에 차인 sludge 등과 감별이 가능하다.

담낭암의 초음파상 특징을 정리하면 Table 2와 같다.

Table 2. 담낭암의 초음파상 특징

- 1) 담낭벽의 일부 또는 전체적인 비후
- 2) 담낭 점막면의 불균일한 상
- 3) 담낭벽의 비후부분의 에코상의 저하
- 4) 간과 담낭변연과의 불분명한 경계
- 5) 담관 협착 또는 확장상(고도의 진행 예)

### 3. 담관

#### 1) 담관의 해부

간내담관은 문맥(portal vein)을 따라 거의 나란히 주행한다. 좌우간내담관은 간문부(porta hepatis)에서 합류하여 총간관(common hepatic duct)이 되고, 총간관은 더욱 하방으로 내려와서 담낭관(cystic duct)과 합류, 총담관(common bile duct)이 되어 췌장두부내를 지나 십이지장 유두부(ampulla of Vater)로 개구된다.

좌우간내담관 이하의 담관은 문맥 복측의 다소 내측 하방을 따라 주행한다. 초음파검사에 의한 담관직경의 측정은 전후직경으로 간내담관의 2-3차분지는 1 mm 정도이고, 좌우간내담관은 2 mm 정도이며 간의담관의 직경은 4 mm 정도이다. 담관은 간문부 부근에서는 문맥의 전면, 즉 복측에 위치하지만 간좌엽의 문맥제부(umbilical portion)에서는 서로 교차하여 복측지(하지)는 문맥의 배측에, 배측지(상지)는 복측으로 주행하게 된다. 초음파검사상 문맥좌지의 수평부(horizontal portion)와 나란히 주행하는 좌측간관을 측정하였을 때 4 mm 이하를 정상으로 볼 수 있다. 간내담관계에서는 정상인에서도 관강구조를 잘 관찰할 수 있다. 젊은 정상인에서는 담관내강이 잘 보이지 않는 경우가 많으나 고령자가 되면 내강이 자주 관찰되는데 이는 전신적 변화에 따라 담도의 조직도 경화성 변화를 일으킨 것으로 볼 수 있다. 따라서 간외담관은 그 직경이 7 mm 이하인 경우 정상으로 생각하여도 좋다. 8 mm 이상인 경우는 담관의 확장을 의심해 볼 필요가 있다.

## 2) 담관확장과 폐쇄성 황달

폐쇄성 황달에서 확장된 담관은 인접하고 있는 문맥과 나란히 초음파상 2개의 관상구조로 나타나는데, 이를 'parallel channel sign'이라 한다. 최근 초음파진단장치의 분해능이 높아짐에 따라 정상의 담관에서도 이와같은 소견이 나타날 수 있으나 담관이 확장되면 모양과 정도에 따라 Table 3에서와 같이 'shotgun sign', 'too many tube sign' 등으로 표현하기도 한다. 원래 Conrad가 표현한 'parallel channel sign'이라는 것은 경도에서 중등도의 폐쇄성 황달을 의미하며 좌우의 주 간내담관이 이와 나란히 주행하는 문맥의 좌우가지와 함께 2개의 평행한 관상구조를 보이는 경우를 말하고 있다. 그러나 요즘에는 더욱 가는 간내담관이 문맥과 동등하게, 또는 그 이상으로 확장되어 있는 경우에도 parallel channel sign 양상으로 말하기도 한다. 문맥과 나란히 지나가는 2중의 관상구조, 특히 간외담관과 문맥과의 2중구조를 'shotgun sign'이라고 한다. 간내담관 2차 분지에서 말초담관까지의 정상 간내담관이 문맥분지보다도 가는 관상구조로 보이는 경우도 있지만 이것이 비정상적인 담관확장을 의미하지는 않는다. 초음파검사상 간외담관 직경의 정상 상한치를 4-7 mm까지로 보고, 직경이 7 mm를 넘는 경우를 담관확장으로, 11 mm이상은 폐쇄성 병변의 존재를 강하게 의심할 수 있는데 이를 소위 'seven-eleven rule'이라 한다. 저자는 통상 간외담관의 직경이 9 mm 이상일 때 담관확장이 있는 것으로 판단하고 있다.

간외담관이 장관가스의 장애를 받지 않는 경우, 폐쇄부위 또는 그 원인을 쉽게 초음파상으로 진단 내릴 수 있다. 또한 담관의 불완전 폐쇄로 인하여 혈청빌리루빈치가 정상범위일 때도 초음파로 담관확장의 소견을 발견할 수 있다. 그러나 이와 반대로 폐쇄성 황달의 약 10%에서는 초음파검사상 담관확장의 소견을 보이지 않

을 수 있으므로 담관확장을 보이는 외과적 황달의 진단에 있어 초음파진단의 맹점을 염두에 두어야 한다.

황달환자의 진단에 있어서 담관의 확장유무는 초음파 검사로써 간단히 확인할 수 있기 때문에 우선 초음파검사를 시행하여 그 원인이 외과적(폐쇄성) 황달인지, 내과적(간세포성) 황달인지 판별한 후, 초음파상 담관의 확장이 있는 폐쇄성 황달의 경우에는 담관폐쇄부위를 찾으려는 노력이 필요하다. 때때로 담관의 폐색이 없이 담관확장이 유발될 수 있는데 그 원인은 Table 4와 같다.

Table 4. 비폐쇄성 담관확장의 원인

과거에 담관의 염증이나 폐색이 있었던 경우
고령자
정맥내 고영양요법(parenteral hyperalimentation)
장기간의 금식
morphine이나 진정제 투여
임신 혹은 피임약 복용
담도계 수술후

## 3) 담관암(bile duct cancer)

담관암의 호발부위를 빈도에 따라 살펴보면, 총담관 말단부, 담낭관연결부, 총간관(common hepatic duct), 그리고 총담관의 십이지장부위의 순이다. 해상력이 좋은 초음파진단장치로 간외담관계를 잘 관찰하면 Table 5에 서와 같이 담관암의 초음파상 특징을 볼 수 있다.

Table 5. 담관암의 초음파상 특징

1) 정상 채장소견과 심한 담관폐색
2) 부분적 담관협착 또는 급격한 담관폐색
3) 담관을 침범한 종괴소견
4) 종괴에서 생긴 불규칙하고 지저분한 음향음영
5) 담관내 연부조직 에코(soft tissue echoes)함유
6) 담관을 지나는 띠모양의 에코(echogenic bands)

Table 3. 담관확장의 초음파상 특징

1. 간외담관 : 총담관 직경은 7 mm 이상(담낭기능이 좋지 않은 경우는 7-10 mm까지 정상)
2. 간내담관 : 통상의 경우 정상 간내담관은 잘 보이지 않음. 확장이 되면 간내 관상구조의 수가 증가됨.
3. 담관의 확장이 증가함에 따라 아래와 같은 sign이 나타남.
a) parallel channel sign
b) double-barrel, shot-gun sign
c) too many tube sign
d) Antler or stellate formation of tubes
e) 확장된 담관 후방에코의 증가

담도의 확장부위를 따라 스캔하여 보면 폐쇄부위에 경계가 불분명한 고형성의 반사에도 종괴가 보이기도 한다. 종괴의 크기가 충분히 크면 종괴내부에 혼합에도 양상을 나타내기도 한다. 가끔 담관내에 종괴가 보이기도 하며, 단지 담관벽이 비후된 소견만을 보이는 경우도 흔하다. 담관암의 육안적 병리조직소견은 매우 다양하기 때문에 실제 이들 초음파소견들도 큰 고형성 종괴로부터 육안적으로 찾기 힘들 정도인 수 mm 정도의 두께로 점막하층만을 침윤한 소견을 보이기도 한다. 따라서 초음파검사상 담도암이 담도벽의 비후없이 단지 담도확장 소견만을 보이는 경우가 있다. 이런 경우 단지 담관확장과 반사에도가 다소 증가된 소견만을 보여 초음파검사로 담관암의 진단이 매우 어렵게 된다. 간혹 경피적 혹은 내시경적으로 담도배액관을 삽입한 경우에 병변이 더욱 잘 보이는 수도 있다.

그러나 대부분의 담관암에서 종괴(mass)자체를 확인하기가 어렵다. 따라서 담석이 보이지 않는 예에서 담관의 확장과 주체관(Wirsung duct)의 확장이 보이면서 췌장두부가 정상이면 원발성 담관암을 우선 의심해 보아야 한다. 이런 경우 물론 췌장이나 유두부에 크기가 작은 암의 존재가능성도 생각할 수 있다.

Klatskin씨암은 좌우간내담관이 합류하는 부위에 발생한 담관암이다. 이 경우 초음파상 특징은 Table 6에서와 같이 첫째, 간내담관의 확장은 있으나 간외담관의 확장이 없고, 둘째, 확장된 우측과 좌측의 간내담관의 연결이 없으며, 셋째, 간문부(porta hepatis)에 작은 고형성 종괴(solid mass)소견을 보인다.

**Table 6. Klatskin씨암의 초음파상 특징**

- |                               |
|-------------------------------|
| 1) 간내담관의 확장은 있으나 간외담관의 확장이 없음 |
| 2) 확장된 우측과 좌측의 간내담관의 연결이 없음   |
| 3) 고형성 종괴소견이 간문부에 보이기도 함      |

#### 4. 간장

##### 1) 간장의 해부

초음파는 간의 내부구조를 평가할 수 있는 좋은 방법으로, 미만성 실질성 병변이나 종괴성 질환을 진단내릴 수 있다. 이들 질환을 진단내리기 위해서는 간의 삼차원적인 해부에 대한 개념이 필요한데, 특히, 간엽(hepatic lobe)에 대한 해부지식은 원발성 혹은 전이성 간암의 부위와 암의 전진범위를 결정하는데 매우 중요하다.

##### (1) 간구역(Hepatic segment)의 분류

초음파장치로 자세히 관찰하면 간의 구역(segment)을 구별할 수 있으며 이는 원발성 간암이나 전이성 간암이라도 전이병소가 작고 국소적인 경우, 간 절제술의 적용에 대한 수술전 판단에 매우 도움이 된다. 현재 가장 널리 쓰이는 Couinaud의 간구역(hepatic segment)의 분류에 의하면 간은 다음과 같이 8구역으로 나뉘어진다. 즉,

미상엽(caudate lobe, S<sub>1</sub>)

좌엽외측상구역(left lateral superior segment, S<sub>2</sub>)

좌엽외측하구역(left lateral inferior segment, S<sub>3</sub>)

좌엽내측구역(left medial segment, S<sub>4</sub>)

우엽전하구역(right anterior inferior segment, S<sub>5</sub>)

우엽후하구역(right posterior inferior segment, S<sub>6</sub>)

우엽후상구역(right posterior superior segment, S<sub>7</sub>)

우엽전상구역(right anterior superior segment, S<sub>8</sub>)

이들 구역을 나누는 지표는 문맥과 간정맥의 혈관계가 중심이 된다. 문맥은 구역의 중심을, 간정맥은 구역의 경계를 주행하는 것으로 생각해도 좋다. 간우엽은 전상구역(ant. sup. seg. S<sub>8</sub>), 전하구역(ant. inf. seg. S<sub>5</sub>), 후상구역(post. sup. seg. S<sub>7</sub>), 후하구역(post. inf. seg. S<sub>6</sub>)의 4구역으로 나뉜다. 우엽의 전구역(ant. segment)과 후구역(post. segment)의 사이에는 우간정맥(Rt. hepatic vein)이 존재하고 전구역과 좌엽의 내측구역(medial segment)사이에는 중간정맥(middle hepatic vein)과 담낭와(gallbladder fossa)가 존재한다. 상하의 구역간에는 영상에 명료한 경계가 없지만 문맥의 구역지를 스캔하므로써 어느정도 구역진단이 가능하다. 또한 좌엽의 내측구역과 외측구역 사이에는 문맥분지인 문맥 제부(umbilical portion)와 간원삭(ligamentum teres), 간결상인대(falciform ligament)가 존재한다. 그러나 좌간정맥(left hepatic vein)은 외측상·하구역의 경계를 주행하지 않는 것으로 S<sub>2</sub>와 S<sub>3</sub>, S<sub>5</sub>와 S<sub>8</sub>, S<sub>6</sub>과 S<sub>7</sub>의 사이에는 명확한 지표가 없고 다만 문맥분지의 주행으로 판단하지 않으면 안된다.

Table 7은 간엽 및 간구역의 경계를 지워주는 인대(ligament)와 간엽, 간구역열(fissure)과의 관계를 정리해 놓은 것으로 간내 연관된 주위 구조물을 이해하는데 도움이 된다.

##### (2) 간내의 맥관

간내에는 간동맥(hepatic artery), 간정맥(hepatic

**Table 7. 간구역열(fissure)과 간내인대(ligament)의 주위 연관구조물과의 관계**

열(fissure)	위치	연관된 구조물	참고
1. 주간엽열	우엽과 좌엽사이	담낭	횡단스캔에서 헤성 꼬리 모양, 담낭의 위치 파악에 도움
2. 간원삭	간좌엽의 내측 구역과 외측 구역사이	제정맥(umbilical vein)의 흔적	검상인대(falciform lig.)로 연결
3. 정맥관삭 (lig.venosum)	좌엽과 미상엽 (caudate lobe) 사이	우측문맥,간동맥	매우 짧아서 간문부와 분리되어 보이지 않음
4. 우측구역간열 (Rt. intersegmental fissure)	우엽의 전구역과 후구역 사이	간내담관	
5. 좌측구역간열 (Lt. intersegmental fissure)	좌엽의 내측구역과 외측구역 사이	좌측문맥 잘보이지 않음 위치는 좌측 문맥 말단	

**Table 8. 간정맥, 문맥 확장된 담관의 초음파상 감별점**

	간정맥	문맥	확장된 담관
1. 주행	직선적	직선적	굴곡성
2. 위치	횡격막하	간문부	간문부
3. 관상구조벽의 에코	벽에코(-)	벽에코(+)	벽에코(+)
4. 관상구조물의 직경의 변화	횡격막으로 갈수록 증가	간문부로 갈수록 증가	간문부로 갈수록 증가
5. Valsalva법 후 직경의 변화	증가	변화(-)	변화(-)

vein), 문맥(portal vein), 간내담관(intrahepatic bile duct)의 4가지 관상구조물(tubular structure)이 주행하고 있다. 이 중 초음파검사상 정상인에서 관찰되는 것은 간정맥과 문맥이다. 담관은 폐쇄성황달로 인하여 확장된 경우에만 잘 보이게 되며, 간내의 간동맥은 가늘어서 초음파상으로 잘 관찰되지 않는다.

Table 8은 간정맥과 문맥 그리고 확장된 간내담관의 초음파상 특징적 소견으로 간내에 보이는 관상구조물의 감별에 도움이 된다. 간정맥은 하대정맥(IVC)이 횡격막 하방에서 간내에 크게 3가닥의 분지를 나타낸다. 이와 반대로 문맥은 간문부에서 좌우로 나뉘어 간내에서 각 간구역을 향해 분포한다.

간정맥과 문맥은 서로 교차하는 위치관계로 분포되어 있고 주행방향이 서로 다르며, 특히 간정맥의 벽은 에코가 없고 문맥은 벽이 하얗게 증강된 에코를 나타내므로 초음파상 감별이 용이하다. 확장된 담관은 나뭇가지 모

양으로 뻗어나가지 않고 굴곡이 심하며, 혈관과 달리 그 주행을 따라 스캔할 수 없다.

참고로 간동맥은 좌우간동맥의 분기부 부근까지 보일 수 있고, 문맥은 좌엽에서 3차분지, 우엽에서는 4차분지까지 관찰되며, 담관은 3차분지, 주요 간정맥의 3차분지까지 보일 수 있다.

## 2) 간세포암

### (1) 간암의 육안적 형태

간암은 Okuda에 의하면 다음과 같이 4가지 형태로 분류할 수 있다.

(a) 피상형(infiltrating tumor, massive type)

외부의 피막(capsule)이 없어 결절이 주위조직내로 쉽게 파급되어 종괴와 비종괴의 경계나 윤곽이 뚜렷하지 않다. 한의 간구역을 점거하는 큰 종괴가 많다.

(b) 결절형(expansive tumors, nodular type)

고립된 종괴로 대부분이 결절형으로 피막에 의해 경계가 뚜렷하거나 눌린 주위조직의 변연으로 종괴의 윤곽이 뚜렷해진다. 결절내에서 격벽을 형성하여 육안적으로 모자이크양상을 보이기도 한다.

(c) 미만형(diffuse tumors, diffuse type)

간경변증이 있는 경우에 발생하는 전형적인 형태로 간 전체가 다발성 소종양 결절로 대체되어 있는 형태를 보이며 종양의 윤곽이 식별하기 힘들다. 내부에코도 다수의 재생결절을 갖는 고도의 간경변증과 유사하여 초음파상 종양의 존재를 인식하기 힘들 경우가 적지 않다. 괴상형과 함께 문맥의 종양색전을 합병하는 경우가 많다.

(d) 초기 또는 미소 간암(early or minute tumors)

초기에는 직경이 4 cm 이내의 결절로 정의하였으나 지금은 2 cm 이하의 작은 결절종양을 말한다.

## (2) 간세포암의 초음파상 특징

(a) 간세포암의 내부에코

간암의 내부에코는 크기가 직경 2 cm 이하인 경우는 저에코상으로 균일한 경우가 많다. 그러나 3-4 cm 크기의 종양에서는 전형적인 초음파상으로 모자이크양상으로 종양내부구조가 분엽구조를 이룬다. 이러한 모자이크양상을 'tumor in tumor' 혹은 'nodule in nodule'이라 부르며 간세포암의 특징적인 소견으로 알려져 있다. 이는 종양내부에 에코가 낮은 섬유성격벽에 의해 크고 작은 다수의 소결절로 이루어지고 이 결절들이 약간씩 다른 에코수준을 보이기 때문에 모자이크양상이라 부른다.

드물지만 크기가 작고 고분화형 간세포암에서는 지방변성(fatty metamorphosis)을 일으켜 종양내부전체가 고에코의 형태를 보이기도 한다. 이 경우에는 간해면상혈관종, 전이성간암 등과의 감별이 어렵다(전이성 간암, 간혈관종과의 감별 참조). 또한 종양내부에코가 낮는데 부분적으로 고에코부분이 편재되어 있는 경우가 있는데 이는 비교적 저분화형 간세포암의 경우로서 지방변성부분이 고에코로 보이기도 한다. 끝으로 종양이 5 cm 이상으로 커지면 괴상형으로 내부에코는 더욱 분균일하게 된다.

(b) 간암의 형태

간암의 형태는 종양의 직경이 작을수록 구형으로 보이나 그 크기가 커짐에 따라 부정형으로 되고 괴상형으로 되면 종양의 경계가 불명확해지기 때문에 그 형태를 파악하기 힘들게 된다. 미만형이 되면 더욱 더 그 형태

파악이 곤란해진다.

전이성 간암이나 담관세포암에서는 분엽상을 보이는 경우가 많다. 한편 간암의 종양경계는 일반적으로 선명하고 평활한 경우가 많다. 특히 결절형인 경우에는 피막이 얇은 얇은 'halo'라고 부르는 종양변연부에 저에코대를 보인다. 직경이 1 cm 미만인 경우에는 일반적으로 피막이 없는 경우가 많아 'halo'라고 부르는 달무리현상은 보이지 않는다. 조직학적으로 1-2 cm 크기의 경우에는 60%에서 초음파상 피막이 있다고 하나 초음파상 피막이 거의 보이지 않는다. 그러나 종양의 직경이 커짐에 따라 halo는 뚜렷해지며 두께도 두껍워지기 때문에 비교적 큰 종양에서는 halo가 간세포암의 특징적인 소견의 하나일 수 있다. 괴상형이나 미만형의 간세포암에서는 종양경계가 불선명하기 때문에 halo는 보이지 않는 경우가 많다.

Halo의 유무로 감별진단을 할 수 있는 것은 아니지만 내부에코가 높은 간세포암과 해면상혈관종의 감별에 있어 halo의 존재유무가 진단에 도움이 된다. 즉, 혈관종에서는 halo가 동반되지 않는다. 또한 전이성 간암이나 담관세포암에서도 때때로 halo를 동반하게 되는데 간세포암에서는 halo의 두께가 대개 1 mm 이하로 얇고 선명하며 전이성간암에서는 보다 두껍고 불선명한 경우가 많다.

(c) 후부에코

간암에서의 후부에코의 증강이 보이는 경우가 있으나 이는 다른 전이성간암이나 해면상혈관종에서도 관찰되며, 종양이 초음파음속의 초점역에 있는 경우에는 조직학적 특징과 상관없이 후부에코증강을 보이므로 감별진단에 도움이 별로 되지 않는다.

(d) 측방음영

측방음영도 간세포암, 특히 결절형 암에서 비교적 특징적으로 보인다. 이는 간암의 종괴의 평활한 피막에 초음파음속이 반사와 굴절을 일으켜 생긴다고 볼 수 있다. 이는 전이성 암이나 혈관종의 감별진단에 도움이 되는 소견이라 할 수 있다.

(e) 간변연의 변형

간변연의 변형을 보면 비교적 표층에 존재하는 결절형 암에서는 간표면으로 종괴가 돌출하는 경우가 있어 그 모양이 마치 낙타봉모양으로 이를 일명 'hump'증후라 부르는데 간암에서 흔히 볼 수 있는 소견의 하나이다. 한편 전이성 간암에서는 특히 중심괴사를 동반하거나 섬유화가 심한 경우에 간변연에 돌출된 부분의 중심



부에 배꼽모양의 함몰을 동반하는 경우가 많다. 이와같은 소견은 말초에 생긴 담관암에서도 관찰될 수 있다. 혈관종에서는 그 크기나 모양과 관계없이 간표면의 변화를 보이는 경우는 매우 드물다.

#### (f) 종양색전

간세포암, 특히 미만형이나 괴상형에서 문맥내 종양색전(tumor thrombus)을 잘 동반하는 경향이 있다. 종양색전이 동반된 경우에는 대개 문맥이 팽창되어 확장소견을 보인다. 그러나 섬유화가 심한 간경변증이나 문맥이 종양에 대해 압박되어 있는 경우에는 문맥의 확장은 보이지 않게 된다. 한편 종양색전에 의해 차단된 문맥혈류 때문에 색전이 동반된 문맥주위를 자세히 관찰해 보면 측부혈행로가 생기어 여러가닥의 가느다란 맥관구조를 관찰할 수 있다. 이를 문맥주위해면종모양의 정맥총(cavernous transformation)이라 부른다. 일반적으로 종양색전이 동반되면 경동맥색전술(transarterial embolization, TAE)의 적응이 되지 않지만 이러한 해면종 모양의 정맥총이 동반되면 TAE를 시행할 수 있다. 문맥내 색전을 동반하는 요인으로서는 간종양을 동반하지

않고도 간경변증에서 문맥혈류저하에 의해 문맥혈전을 일으킬 수 있으며 소화관암에서도 문맥을 통해 간전이를 일으켜 문맥내 종양색전을 동반하기도 하므로 감별진단에 주의를 해야 한다. 특히, 미만형간세포암에서는 초음파상 간종괴를 처음에 찾지 못하고 문맥내 종양색전의 존재를 확인한 후 간세포암을 의심하는 경우가 적지 않다.

### 3) 전이성 간암

전이성 간암의 내부에코소견은 다양하여 크게 4가지 형태의 내부에코를 보이는 종괴로 나타난다. 즉, 고에코종괴, 저에코종괴, 중심괴사를 동반한 종괴, 석회화를 동반한 종괴로 보인다. 우선, 고에코종괴를 보이는 전이성간암중 가장 빈도가 높은 것은 위암, 대장암 등 소화관암에서 전이된 경우가 많다. 그 외 혈류가 풍부한 종양도 고에코종괴로 보이는 경향이 있는데 신세포암(renal cell carcinoma), 유암종(carcinoid), 췌장도세포암(islet cell tumor of pancreas), 담도암 등이 있다. 또한 대장암이나 췌장, 담도에서 전이된 암은 혈관종에서와

Table 9. 간암의 초음파소견

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종양의 형태 <ul style="list-style-type: none"> <li>작은 종양: 결절형, 구형, 유원형</li> <li>큰 종양: 경계가 부정형(irregular shape)</li> <li>괴상형(massive type): 경계가 불명확하고 형태파악이 힘들</li> <li>미만형(diffuse type): 종양자체의 구분이 힘들</li> </ul> </li> <li>• 내부에코소견 <ul style="list-style-type: none"> <li>직경 2 cm이하: 균일한 저에코로 보이나 직경이 커지면 내부에코가 불균일해 지며 내부에코의 일부가 고에코를 보임</li> <li>직경 3-5 cm: 전형적인 초음파상을 보임</li> <li>직경 5 cm 이상: 경계불선명, 내부에코도 불균일해짐</li> <li>즉, 모자이크양상(tumor in tumor, nodule in nodule patter)을 보임</li> </ul> </li> <li>• 변연저에코대(halo) 혹은 종양경계부 소견 <ul style="list-style-type: none"> <li>변연에코: 평활, 선명</li> <li>직경 1 cm이하: halo가 없으나 크기가 1-2 cm정도에서는 얇은 halo를 보임. 보다 크기가 커지면 halo가 선명하고 뚜렷해짐</li> <li>괴상형, 미만형: 경계가 불선명, halo가 없음</li> </ul> </li> <li>• 문맥내 종양색전, 간경변의 동반 <ul style="list-style-type: none"> <li>괴상형이나 미만형에서 색전이 고빈도로 보임</li> </ul> </li> <li>• Hump 징후(간표면의 종물에 의한 변형) <ul style="list-style-type: none"> <li>간표층에 종양이 존재시 결절형에서 hump 징후가 보임</li> </ul> </li> <li>• 종양의 분포와 크기 <ul style="list-style-type: none"> <li>종양이 다발성인 경우 한 개의 큰 종양과 다수의 작은 종양(daughter nodule)이 관찰</li> </ul> </li> </ul>
---

**Table 10. 전이성 간암의 초음파조건**

• 형태
3 cm이하: 구형 혹은 난원형
3 cm이상: 부정형으로 분엽상을 보임
다수의 종괴가 모이게 되면 소위 cluster 징후를 보임
• 내부에코조건
전이성간암, 원발암이 소화관암, 신세포암, 췌담도암, 섬모암인 경우 고에코로 보이거나 직경 2 cm 이하의 암은 대개 저에코 수준임
석회화를 동반하는 경우가 혼합(대장, 담도암, 위암, 난소암 등 점액생산종양)
중심부괴사 동반(췌장, 난소의 낭포선암, 대장의 점액암)
• 종양경계부조건
경계부의 저에코대가 두껍고 내부와 경계가 비교적 불선명함
bull's eye 징후 혹은 target 징후를 보임
• 종양의 분포와 크기
종양이 간내에 다발하고 각각의 크기가 비슷함
• 간경변이나 문맥내 종양색전의 동반이 드물다
• 간표면의 종양에 의한 변형
hump 징후 (-)
간표층에 종양이 존재시 hump 징후는 없고 간표면에 함요소건(umbilication)조건을 보임

같이 변연 저에코대(halo)가 없이 고에코로 균일한 내부에코를 보이며 간세포암에서도 이들의 감별이 어려울 때도 있다.

종괴내부에 석회화를 동반하는 전이성간암에서 가장 빈도가 높은 것은 대장의 점액암(mucinous adenocarcinoma)이다. 그 외 위암, 담도암, 담낭암 등의 점액생산종양, 신경아세포종, 평활근육종 등이다. 종괴내부의 석회화가 작을 때는 종괴후부에 음향음영을 동반하지 않으나 석회화가 큰 경우에는 뚜렷하게 음향음영이 나타난다. 이때 주의해야 할 점은 드물지만 석회화가 심하여 종괴자체를 찾지 못하고 단순히 간내 석회화병변으로 판단해 버리지 않도록 해야 한다.

전이성 간암에서는 종괴내 중심괴사가 동반되는 것이 비교적 특징적 소견중의 하나이다. 물론 간세포암에서도 중심괴사가 동반되는 경우가 있으나 중심괴사부위가 뚜렷하게 낭종모양으로 보이는 경우는 적다. 육종, 소화기암, 편평상피암 등에서 전이된 경우에는 중심부괴사가 뚜렷하게 나타나는 경우가 많다. 특히, 대장, 난소, 췌장에서 생긴 낭포성암(cystadenocarcinoma)이나 점액생산종양(mucinous adenocarcinoma) 등에서 전이된 암은 원발암 자체가 낭포성종괴 모양으로 보이고, 전이성병소인 전이성간암에서도 같은 모양으로 낭포성종괴로 보이는 수가 많다.

Table 10은 전이성 간암의 초음파조건을 정리한 것이다.

#### 4) 단순 간낭종

최근 초음파촬영술 및 복부전산화단층촬영술 등이 보급됨에 따라 무증상의 작은 낭종도 우연히 발견되는 경우가 많으며, 간의 공간점유병소 중 양성질환으로 간낭의 발생빈도는 더욱 높은 경향을 보여주고 있다.

##### (1) 단순 간낭종의 초음파상 특징적 소견

단순 간낭종의 초음파상 특징적 소견은 Table 11에 잘 나타나 있다. 이러한 소견은 간낭종에 국한된 것만은 아니고 다른장기에 생긴 낭종에도 해당되는 공통적인 소견이라 할 수 있다. 특히 직경이 2 cm이상의 크기이며 이러한 전형적인 초음파조건을 보여 진단은 어렵지 않다. 그러나 직경이 1 cm이하의 낭종이 간의 표면에 근접해 있으면 복벽에서 생기는 다중반사(reverberation) 때문에 찾지 못하는 경우도 있으며 때로는 충실성 종양(solid tumor)처럼 보여 간암으로 잘못 진단하게 되는 수도 있다.

한편, 초음파진단장치의 개발에 따라 낭종액내에 부유하는 결정(대개 콜레스테롤 결정)에서 발생된 내부의 미세한 에코, 그리고 진단장치 자체에서 발생한 허상, 특히 다중반사현상이나 약한 잡음(noise) 등까지도 낭종내

**Table 11. 단순 간낭종의 초음파상 특징**

낭종의 내부는 무에코이다.
낭종의 벽은 평활하고 특히 후벽의 윤곽이 명확하다.
낭종의 후부에코는 증강되어 있다(posterior enhancement)

에 나타날 수 있다. 따라서 단순성 낭종이라도 항상 내부에 무에코 소견이 관찰되는 것은 아니다.

### 5) 간혈관종

크기가 작은 종괴일때는 구형이나 난원형인 경우가 많지만 크기가 크게 되면 부정형을 띠는 빈도가 많게 된다. 혈관종의 변연은 크기가 작은 경우에도 잘 관찰해보면 미세한 요철을 보이는 경우가 많다. 해면상 혈관종의 경계는 초음파상 명확하게 보이는 경우가 많다. 내부에코가 고에코이던 저에코이던 대부분의 경우에 있어서 변연에 고에코대, 즉 hyperechoic rim을 보인다.

내부에코의 특징을 보면 직경이 2-3 cm 정도이하의 작은 종괴는 균일하고 고에코소견을 보이는 경우가 많고 직경이 커짐에 따라 불균일해져 내부에코에 저에코 영역이 커지면서 종괴 전체의 에코수준이 저하하게 된다. 에코수준이 낮은 영역은 혈관종내부의 섬유화, 혈전증, 낭종성 변화, 액화가 일어나기 때문으로 생각된다. 고에코를 보이는 경우는 지방변성(fatty degeneration)을 동반하는 간암, 전이성 암과의 감별을 해야한다. 이들과의 감별점으로는 종괴주위의 달무리(halo)가 없고 변연에 높은 에코대가 존재하는 점이 간혈관종에서 관찰되는 점이라 할 수 있다.

최근의 연구에 의하면 해면혈관종의 내부에코가 시간에 따라, 체위에 따라, 또한 외부의 종괴압박에 따라 그 모양이나 내부에코가 변화하는 것을 관찰할 수 있다고 한다. 그 이유는 혈관종내의 다수의 혈관구조(multiple vascular channels)가 외적 혹은 내적요인에 의해 혈류의 변화에 따라 확장 또는 수축하기 때문이라고 한다. 따라서 여러 가지 조건에 의해 종괴의 내부에코가 변화하는 것이 해면상 혈관종의 특징적인 소견이라 할 수 있다.

혈관종의 크기가 2.5 cm 이상으로 큰 경우 혈관종 후방의 에코가 증강되는 소견을 보이는 경우가 많으며, 이는 해면상 혈액류(blood pooling)에 혈액이 고여 있는 것과 관계가 있을 것으로 생각되며 종괴를 통과하는 초음파음속(beam)의 감쇠가 경도이기 때문으로 추측된다.

지방간이 있는 환자의 혈관종은 저에코소견을 보이는

경우가 많은데 주위의 지방간이 고에코를 나타내기 때문이다.

간해면상혈관종은 가끔 다발성으로 나타나는 경우가 있어 전이성 간암과의 감별을 필요로 할 때가 있다. 각각의 종괴가 반드시 초음파상 동일한 형태를 보이지 않고 고에코의 종괴가 혼재하는 경우도 드물지 않다. 해면상혈관종은 간표면에 위치할 경우 간의 표면의 형태를 변화시키는 경우는 적다. 간세포암이나 전이성 간암에서는 간표면에 발생할 경우 간표면에서 종괴가 돌출되어 보이는 경우(hump 징후)가 자주 있다.

간혈관종은 매우 느린 혈류속도를 보이므로 도플러초음파검사상 내부의 신호가 없는 경우가 많다. 그러나 최근에 개발된 고출력도플러초음파검사에서는 느린 혈류속도를 감지하여 종괴내부신호가 증가되는 소견을 볼 수 있다.

## 5. 췌장

### 1) 췌장의 해부

췌장은 상복부에 비스듬히, 가늘고 길게 위치한 장기로서 우측은 십이지장 내측면(medial portion)과 접하고, 제 1 또는 제 2요추 전방을 지나며 미부는 비장과 접하게 된다. 췌장은 우측에서부터 두부, 체부, 미부로 나누고 두부와 체부사이를 경부라고 부르기도 한다. 췌장두부는 십이지장 하행각의 내측을 따라 하방으로 굴곡하고 있으며, 일부는 좌측으로 반전해서 돌출한 부분 즉, 구상돌기(uncinate process)가 있다.

췌장두부의 전방에는 위전정부(gastric antrum)와 십이지장 구부가 존재하고 후방에는 하대정맥이 주행하고 있다. 췌장체부의 후방에는 비정맥(splenic vein)이 접해서 주행하며(6-2), 췌장미부는 좌측신장의 전방에 위치하고 끝부분은 비문부(splenic hilum)에 접하게 된다. 이 부위의 전방에는 위체부(gastric body)나 대장의 비장만곡부(splenic flexure)가 존재한다. 이와 같이 췌장의 두부와 미부는 장관에 인접해 있어 장관내 공기의 영향을 받아 초음파상 췌장이 선명하게 보이지 않게 된다.

한편 췌장미부와 좌측신장이 초음파상 겹쳐 보이기 때문에 이 부위에 생긴 병변, 특히 낭종성병변이 어느 장기에서 생긴 것인지 구별하기 힘들 때가 있다. 췌장 주위의 혈관계는 초음파상 췌장을 찾을 때 매우 중요한 지표가 되므로, 하대정맥(IVC), 대동맥(aorta), 비정맥(splenic vein), 상장간막동정맥(SMA, SMV)등 혈관관계를 잘

이해해야 한다. 췌장은 비동맥, 위십이지장동맥, 상장간막동맥으로부터 혈액공급을 받으며 정맥혈은 비정맥과 상장간막정맥의 분지를 통해 빠져 나간다. 비정맥과 상장간막정맥은 췌장정부의 뒤쪽에서 서로 만나 문맥을 형성한다. 비정맥은 비문부에서부터 췌장의 후상면을 따라 주행하며 상장간막정맥은 췌장정부와 구상돌기 사이를 지나간다. 문맥은 비정맥과 상장간막정맥의 융합부에서부터 간문부로 주행하며 이들 혈관주행의 각도는 매우 다양하다.

비동맥은 복강동맥에서부터 기시하여 췌장상연을 따라 약간 전방의 위쪽으로 주행하며 췌장미부에 도달하면서 앞쪽으로 주행하기도 한다. 종간동맥은 92%에서 복강동맥에서 기시하며 십이지장 제 1부의 상연을 따라 주행하다가 고유간동맥과 위십이지장동맥으로 나누어진다. 위십이지장동맥은 보통 문맥 앞을 가로 지른다.

고유간동맥은 문맥의 앞쪽을 따라 위쪽으로 주행하며 총담관의 좌측을 지나게 된다. 고유간동맥은 초음파상 30%정도에서만 관찰되며 췌장정부의 우측에서 췌장의 앞면을 따라 주행한다. 14%에서는 우간동맥이 상장간막동맥에서 기시하는 변이가 있으며 비정맥 내측의 뒤쪽으로 주행하다가 문맥면을 따라 주행한다. 상장간막동맥은 복강동맥의 기시부 1-2 cm 하방의 대동맥에서 기시하여 십이지장의 제 3부의 앞쪽을 지나 소장의 장간막으로 들어간다. 상장간막동맥은 대동맥 앞쪽으로 직접 주행하며 때로는 매우 구불구불하게 보일 수 있다.

총담관은 문맥의 앞면을 지나 고유간동맥의 우측에 위치한다. 아래쪽으로 내려오면서 총담관은 십이지장 후방을 지나며 우측으로 선회하여 간문맥과의 평행관계는 없어진다. 총담관은 췌장두부의 실질내를 주행하며 십이지장 제 2부의 유두부를 통해 개구한다. 췌장두부에서는 담관의 내경이 4 mm를 넘지 않는다.

초음파상 해부를 보면 췌장두부는 상장간막정맥(SMV) 우측에 있는 부위로 우측연은 공기 또는 액체상으로 보이는 십이지장의 제 2부와 경계를 이루고 있다. 그리고 하대정맥은 췌장두부의 후부에 위치한다. 앞쪽으로는 위십이지장동맥(GDA)이 보이며, 문맥은 췌장두부의 상방(cranial portion)에서 관찰된다. 췌장정부는 상장간막정맥(SMV)의 바로 앞부분이며 문맥은 상장간막정맥과 비정맥(SV)이 만나 췌장의 경부뒤에서 형성된다. 이 부위가 췌장의 두부와 체부의 경계이다. 경부는 보통 상장간막정맥위에서 측정한다. 췌장체부는 상장간막동

맥의 앞에서 관찰되며, 앞쪽 경계는 위전정부의 후벽이 된다. 우측연은 상장간막정맥앞에 있는 췌장정부이며, 좌측연은 명확하지 않다. 췌장미부는 척추의 좌측연의 좌측에서 시작하여 비문부(splenic hilum)까지 연장된다.

비정맥은 췌장체부와 미부의 후면을 따라 지나간다.

## 2) 급성췌장염

급성췌장염의 병리적 변화는 염증에 의한 췌장의 세포침윤과 부종으로 종창을 일으키고 심하면 출혈, 괴사, 낭포형성 등을 보이는데, 실제로 이들 변화중 초음파상으로 흔히 볼 수 있는 소견은 종창이다. 이런 경우 전체적으로 췌장의 두께가 두꺼워지고 췌장 실질에코의 강도가 저하되며 췌관(pancreatic duct)의 평활한 확장을 동반하기도 한다.

급성췌장염과 관련된 몇가지 특징적인 초음파소견이 보고되어 있다(Table 12). 췌장염환자의 약 30%에서는 초음파상 정상소견을 보이며 반수에서 췌장의 크기가 미만성으로 커지게 되는데 이 중 30%는 부분적으로 크기가 커지거나 정상적인 에코양상의 소실이 동반된다. 대개 에코양상은 저에코에서 무에코소견을 보이기도 하고 간실질에코보다 다소 저에코를 보인다고 보고되고 있다. 그러나 최근 고해상도 초음파가 등장하면서 에코양상은 대부분의 증례에서 간실질과 동등한 수준의 에코를 보인다.

Table 12. 급성췌장염의 초음파상 특징

- 1) 췌장의 전체적 크기의 확대
- 2) 췌장의 변연은 비교적 평활함
- 3) 췌장의 실질에코는 감소된 경향
- 4) 췌관은 경도의 확장소견을 보이기도 함
- 5) 소화관내 가스, 복수, 담낭종대 등 주변 장기의 변화를 동반하는 경우가 많음

췌장의 변연은 비교적 평활하나 대개의 경우 경계가 불분명해진다. 또한 비정맥(SV)도 불선명하게 보이기도 한다. 급성췌장염에서의 실질에코의 변화는 초기에 나타나는 췌장의 전반적인 종창없이 발생하는 부종은 CT보다는 초음파에서 더 잘 관찰할 수 있다. 환자에 따라서는 혈청 아밀라제가 상승하기전에 초음파상 췌장의 이상소견을 보이기도 한다. CT는 중등도 또는 중증 췌장염의 환자에서 영상진단의 제 1선택이라 볼 수 있다. 그러나 경증 환자에서는 초음파검사가 담석증을 진단하

거나 췌장내의 염증병변을 진단하는데 있어 더 가치있는 검사방법이라 할 수 있다.

그러나 췌장염의 췌장과 침윤에 대한 초음파검사의 평가에는 제한점이 있다. 특히, 횡행결장간막(transverse mesocolon)내로의 염증의 파급은 초음파상 장내가스와 적절한 음향창을 확보할 수 없는 경우가 많아 정확한 진단이 어렵다. 물론 이 경우에도 좌위 등 체위를 변화시켜 노력해 보면 이 부위의 병변진단(신장의 앞부위나 주위, anterior or pararenal space)에 도움이 되기도 한다.

### 3) 만성췌장염

만성췌장염의 초음파상 변화를 보면 섬유화, 지방변성 등으로 췌장실질의 에코가 증가되어 있다. 때로는 초음파상 이러한 이유 때문에 췌장을 싸고 있는 후복막지방과 구분이 되지 않아 췌장자체를 확인하기가 힘들 때도 있다. 췌장은 부분적 혹은 전반적으로 종대되어 있고 변연은 불균일한 모양을 보인다. 석회화, 췌관확장, 불균일한 췌장변연이 동반되기도 한다. 췌관은 협착, 불규칙, 확장을 보일 수 있다. 췌장석회화소견이 있는 경우에는 췌관확장이 대부분에서 동반된다. 췌장석회화는 초음파상 작고 높은 반향적 입자들이 보여 췌장이 stippled appearance를 보인다. 췌석과 동반되어 후방음향이 보이며 이들은 부분적 혹은 미만적 분포를 보인다. 췌관내 결석은 췌관의 무에코구조로 둘러싸여 있기 때문에 결석의 유무를 알 수 있다.

일반적으로 X-선 소견은 췌장석회화의 존재만을 보여 주지만 초음파검사는 주췌관내에 결석의 유무, 췌관의 확장에 관한 정보를 제공해주는 잇점이 있다. 초음파검사로 결석의 분포를 결정할 수 있고 췌관 또는 췌관주변의 결석의 특성을 알아낼 수 있다. 그러나 정확한 위치나 폐쇄의 원인은 초음파검사나 ERCP로 알 수가 없다. 췌관폐쇄의 가장 흔한 위치는 유두부이며 주췌관의 기시부이다. ERCP가 췌관확장과 췌관내 결석을 검사하는데 가장 정확한 검사이라 할 수 있다.

만성췌장염의 몇가지 합병증으로는 가성낭종(20%), 정맥혈전(비정맥과 문맥)이 보이며, 부분적 종괴를 보일 경우 췌장암과 감별이 곤란하다. 초음파상 주위의 림프절이나 간전이 소견이 동반되지 않는 한 췌장암과 만성췌장염의 종괴는 감별이 불가능하다. 그러나 종괴내에 석회화의 존재는 췌장암을 배제하는데 도움이 된다. CT 또한 이들 감별에 도움이 되지 않으므로 ERCP나 경피

적 생검을 하여야 한다.

이처럼 만성췌장염에서 췌장조직의 작은 부분을 침범하는 국소적 췌장염을 'groove pancreatitis'라고 하는데 이는 십이지장과 총담관사이에 위치한 췌장두부의 국소적인 부분만을 침범하여 dense focal fibrosis를 일으키므로 desmoplastic tumor와 감별이 어렵다.

만성췌장염의 여러 가지 초음파상 특징을 정리해 보면 Table 13와 같다.

**Table 13. 만성췌장염의 초음파상 특징**

- 1) 췌장의 종대 또는 위축 소견(종류형성형 췌장염에서는 국소적 종대를 보임)
- 2) 췌장 변연은 비교적 불균일함
- 3) 췌장 실질의 에코는 증강된 경우가 많음
- 4) 췌석 또는 췌관의 확장소견을 보이는 경우가 많음

### 4) 췌장암

췌장암은 췌장두부에 61%, 췌장체부에 13%, 췌장미부에 5%정도 발생하며 21%에서는 이들 부위가 혼재되어 발생한다. 췌관과 담관이 동시에 확장되는 소견을 보이므로 1 cm정도로 작은 종양도 췌장두부에서는 쉽게 발견될 수 있다. 그러나 췌장두부 이외의 부위에서의 종괴는 어려운데 종괴가 상당히 커지지 전에는 발견이 쉽지 않다.

췌장암의 대부분은 결체조직의 양을 많이 포함하고 있으므로 저에코성으로 보인다. 종양이 작을 때에는 균일한 내부구조를 보여 균일한 에코양상을 보인다. 그러나 종양이 크면 내부구조가 균일한 에코양상을 보인다. 췌장암은 보통 경계가 분명하고 불규칙하거나 분엽상(lobulated)의 변연을 보인다.

**Table 14. 췌장암의 초음파상 특징**

- a. 직접소견
  - 1) 종양상의 존재(즉 췌장의 국소적 비대)
  - 2) 종양내부에코의 불균일: 저에코
  - 3) 췌장변연부의 불균일 및 돌출소견
  - 4) 종양부 후벽 에코의 감소
- b. 간접소견
  - 1) 췌관 미부측에 췌관의 확장
  - 2) 췌관미부측의 위축축
  - 3) 담낭, 담관의 확장
  - 4) 주위혈관의 압박 침윤(하대정맥, 장간막정맥)
  - 5) 림프절의 종대
  - 6) 간 전이 병소의 존재

만성췌장염이 동반된 경우 주위 염증성 반응, multi-focal carcinoma인 경우에는 초음파상 종양을 정확히 구분할 수 없게 된다. 만약 췌관이 막히면 초기에는 평활하게 확장되고 주위 실질의 위축을 동반한다. 그러나 지속적인 확장은 췌관이 신장(elongation)되다가 주췌관이 꼬이게(kinking)된다. 따라서 'chain of lake's appearance' 모양을 하게 된다.

췌장암의 초음파소견은 Table 14에서와 같이 직접소견과 간접소견으로 나눌 수 있다.

## REFERENCES

- 1) 심찬섭. 복부초음파 진단학 -소화기질환을 중심으로- 2nd ed. 여문각, 2000
- 2) 東義孝. 装置および理論. 臨床放射線 29:1147-1159, 1984
- 3) 杉山高. 腹部超音波斷層マニュアル, 秀潤社, 1985
- 4) Bolondi L, Gandolfi L, Labo G. *Diagnostic ultrasound in gastroenterology* p 361, Piccin/Butterworths, 1984
- 5) Bryan PJ. *Appearance of normal pancreatic duct. JCU 10:63, 1982*
- 6) Conrad MR, Landay MJ, Janes JO. *Sonographic 'parallel channel' sign of biliary tree enlargement in mild to moderate obstructive jaundice. AJR 130:279, 1978*
- 7) Couinaud C. *Lobes et segments hepatiques. Notes sur l'architecture anatomique et chirurgicale du foie. Presse Med 62: 709, 1954*
- 8) Cooperberg PL, Li D, Wong p et al. *Accuracy of common hepatic duct size in the evaluation of extrahepatic biliary obstruction. Radiology 135:141, 1980*
- 9) Cosgrove DO, McCready VR. *Ultrasound imaging. John Wiley & Sons, 1982*
- 10) Cosgrove D, Meire H, Dewbury K. *Abdominal and general ultrasound p.54, Churchill Livingstone, New York, 1993*
- 11) Dewbury KC. *Visualization of normal biliary ducts with ultrasound. Br J Radiol 53:774, 1980*
- 12) Ishibashi H, Higuchi N, Shimamura R et al. *Sonographic assessment of grading of spleen size. J Clin Ultrasound 19:21, 1991*
- 13) Niederau C, Sonnenberg A, Muller JE et al. *Sonographic measurements of the normal liver, spleen, pancreas and portal vein. Radiology 149:537, 1983*
- 14) Kaye GWC, Laby TH. *Tables of physical and chemical constants. London, Longmans, 1968*
- 15) Pietri H, Boscaini M. *Determination of a splenic volumetric index by ultrasonoic scanning, J Ultrasound Med 3:18, 1984*
- 16) Sarti DA. *Diagnostic ultrasound: Text and Cases. p 8, 2nd edition, Year Book Medical Publishers, Chicago, 1987*
- 17) Wells PNT. *Biomedical ultrasonics. Velocity, absorption and attenuation. p.136, Academic Press, London, 1977*
- 18) Weill FS. *Ultrasonography of digestive diseases. 2nd edition, St. Louis, Mosby, 1982*