

복부 초음파검사의 중요성

정 규 병

고려의대 안암병원 진단방사선과

A Clinical Significance of Abdominal Ultrasonography

Kyoo-Byung Chung

Department of Diagnostic Radiology Korea University Anam Hospital

The ultrasonography(US) is one of very important item for abdominal evaluation. Especially for the routine check of the abdomen, the US becomes the essential part of the procedure. Though the abdominal US is simple and easy, its value is very high for detection of various morphological changes of abdominal organs.

The study techniques of US, common abdominal abnormalities, standardization of image interpretations, and clinical significance of the lesions, etc, were discussed.

영상의학에서 초음파검사란?

초음파검사가 의학에 도입된 것은 2차대전
이 끝날 무렵인 1940년대 중반부터이지
만, 그 전 1912년 대서양에 침몰한 타이타

닉호의 수색을 시도한 음파탐지기, 2차대전
중 잠수함 추적에 이용된 Sonar 등이 역사
적인 배경이다. 초기 초음파검사법인 A-mode,
B-mode, TM-mode 등을 거쳐 인체 기관이
나 조직의 횡단면을 보여주는 현재와 같은
B-scan으로 발전한 것은 1960년대 후반기
부터이다. 전자공학의 발달로 해상력이 더
욱 개량되고 실시간 초음파검사가 가능해
지면서 임상진료에 큰 변화가 생겼는데 우
리나라에서도 1980년대 초부터는 초음파검
사가 각급 의료기관에서 임상진료의 중요

교신저자 : 정 규 병

우136-705 서울시 성북구 안암동 5가 126-1
고려대학교 안암병원 진단방사선과
전화 : 02-920-5691, Fax : 02-929-3796
E-mail : chung130@kumc.or.kr

한 부분을 차지하게 되었다. Doppler 효과의 이용, 초음파 입체영상, 초음파 혈관조영술 등의 획기적인 발전은 향후 더 큰 임상 기여도를 기대하게 한다. 오늘날 각종 의료기관에서 초음파검사를 제외하고 임상 진료를 상상할 수가 없을 정도이다¹⁾.

초음파검사의 특성과 장점

초음파는 사람의 귀로 들을 수 있는 가청음파(20-20,000Hz) 이상의 음파를 말하며, 영상의학에서 이용되는 초음파는 1~20MHz의 고주파 초음파이다. 초음파는 압전효과(Piezoelectric effect)를 가진 물질에 전기 에너지를 가하면 발생한다. 이런 압전효과를 가진 장치를 트랜스듀스(Transducer)라고 하는데 트랜스듀스에서 전기에너지를 초음파로 바꾸기도 하고 반대로 되돌아오는 반향파(echo)를 전기에너지로 바꾸기도 한다. 압전효과를 갖는 물질들로는 Quartz, Barium titanate, Lead zirconate titanate 등이 있다. 초음파의 속도는 동일 매질에서 가청음파와 같은데, 표준상태 공기 중에서 초음파의 전파속도는 음파의 그것과 마찬가지로 약 340m/sec 이며, 대부분의 인체 연부조직에서는 그 속도가 1,540m/sec정도이다. 속도=주파수(진동수) X 파장으로 표시되므로 초음파의 속도는 음파와 동일하지만 고주파이므로 그 파장은 아주 짧다. 초음파의 짧은 pulse가 조직 경계면에서 발생하는 반향파(echo)를 전기신호로 바꾸어 영상화 한 것이 초음파 영상이다. 이 때 트랜스듀스로부터 먼 곳의 계면(interface)에서 나오는 echo는 가까운 곳의 그것보다 훨씬 약하므로 이것을 보상하기 위하여 먼 곳의 echo

를 증강시켜 주어야한다. 일반적으로 초음파의 주파수가 높으면 조직 내에 투과하는 힘은 약하고 상대적으로 주파수가 낮으면 투과력이 강하다. 간, 췌장, 신장 등 복부 깊은 곳 장기나 조직의 검사에는 3-5MHz의 주파수를 갖는 트랜스듀스를 사용하고 유방, 갑상선 등 표재성 장기의 초음파검사에는 7-15MHz의 트랜스듀스를 사용하는 이유가 여기에 있다¹⁾.

영상의학에 사용하는 초음파는 현재까지 알려진 바로는 인체에 해가 없으므로 X선이나 기타 전리방사선이 갖는 방사선의 위험성이 없다. 따라서 임신부나 소아 등의 검사에 안전하게 이용할 수 있다. 최근 개발된 초음파 기기들은 해상력이 탁월하여 인체의 각종 장기나 조직의 단면을 그려내는데 대단히 우수하여 낭종, 종괴, 결석 등의 다양한 병변을 손쉽게 진단할 수 있고 실시간(real time) 투시가 가능하여 진단과 치료에 폭넓게 이용되고 있다.

복부 초음파검사의 일반 술식

복부 초음파검사의 가장 큰 장점은 손쉽게 검사를 수행할 수 있다는 것이다. 별다른 준비가 필요하지 않고, 검사시 환자가 편안하며 검사비용이 비교적 저렴한데 비하여 얻어내는 임상정보는 대단히 크다. 환자가 준비할 것은 공복상태, 그리고 하복부 검사를 위해서는 방광 충전 뿐이다. 상복부검사를 위해서는 보통 12시간 정도의 공복을 요구하는데 두 가지 이유가 있다. 그 하나는 음식물을 섭취하면 위장관 속의 음식물 자체와 같이 섭취한 공기 때문에 초음파 투과가

방해를 받기 때문이다. 또 다른 하나는 담낭이나 담도 및 간 등의 검사에는 담낭의 충만이 필요한데 음식물을 섭취하면 담낭이 수축하여 이런 장점을 얻을 수 없기 때문이다. 그러나 물을 많이 마시고 검사하는 수도 있는데 위장 자체의 병변이나 위 후방의 췌장 병변이 의심될 경우이다^{2), 3)}.

초음파검사는 다른 영상검사와 달리 검사자 의존성이 대단히 높다. 따라서 담당하는 의사가 충분한 여러 가지 지식, 즉 기계에 대한 지식, 검사 부위에 대한 해부학적 지식, 환자에 대한 충분한 이해, 초음파 소견에 대한 충분한 지식 등이 필수적이다. 복부 검사는 환자의 연령, 체형 등에 따라 선택하지만 대개 3-5MHz 트랜스듀스를 사용한다. 검사 시행 전 검사 부위에 충분한 양의 겔을 바르는 것이 중요한데, 초음파가 효과적으로 전달되기 위해서는 트랜스듀스와 피부 접촉면 사이에 공기가 없이 완전 밀착해야 하기 때문이다. 환자는 천장을 보고 누운 자세에서 검사를 하게 되는데 가능한 한 환자의 체위 변동을 적게 하는 것이 바람직하다. 검사 중이나 전, 후에 환자와 많은 대화가 필요한데 배를 불리거나 숨을 참는 등 환자의 협조가 있어야만 좋은 영상을 얻을 수 있고, 또 대화를 통하여 환자의 주소나 병력을 알 수 있어 진단에 필요한 좋은 정보를 얻을 수 있기 때문이다. 검사 순서는 의사의 취향에 따라 다르지만 복부 중요 장기를 빠짐 없이 체크해야만 한다. 그 다음에는 환자의 주소나 병력, 임상상의 주문에 따라 특정 장기를 세밀히 관찰하게 된다. 장기가 존재하는 부위 부근을 압박하면 통증을 호소하는 수가 있는데 이것은 우상복부의 담

낭이나 우하복부의 충수돌기 등에 염증이 있음을 암시한다. 검사가 끝난 후에는 피부에 바른 겔을 잘 닦아주거나 환자로 하여금 잘 닦게 하여 불쾌감을 유발하지 않도록 하여야 한다^{2), 3)}.

검진항목으로서의 복부 초음파검사

최근에는 복부 초음파검사가 건강검진 항목에 대부분 포함되는데 그 이유는 간단한 검사지만 임상적으로는 대단히 중요한 정보를 얻을 수 있기 때문이다. 흉부 검사로는 흉부 X-선검사(Chest PA)가 검진항목으로 중요하듯이 복부 영상검사로는 초음파검사가 가장 효율적인 검사이다. 손쉽고, 저렴하고, 환자의 준비나 큰 불편 없는 검사이면서 복부 장기들에 대한 형태학적인, 그리고 기능적인 파악이 상당 수준 가능하다. 큰 병변이야 그 옛날처럼 손으로 만져 봐도 대강 짐작할 수 있고 복부 단순촬영 사진으로도 알 수 있지만 미세한 변화까지 칼로 지른 듯이 단면을 들여다 볼 수 있는 방법은 초음파검사가 으뜸이다. 초음파 검사가 보편화된 것이 30년도 채 안되지만 오늘날은 초음파검사 없이 복부 질환의 진단을 상상할 수가 없다. 한가지 염두에 두어야 할 중요한 점은 초음파검사는 다른 영상검사법보다 검사자 의존성이 크므로 풍부한 지식과 경험을 가진 전문 검사자가 필수적이라는 점이다. 『아는 만큼 보인다』고 했듯이 해부학적 구조도, 병변도 알고 찾아야만 잘 찾을 수 있다. 투시하는 동안에 잡아내지 못한 병변을 짚어 놓은 정지화면에서 찾아내기란 대단히 어려운 일이다.

경험 많은 검사자가 면밀히 투시하면서 복부 장기들을 하나 체크해야만 한다.

대표적인 복부 병변의 초음파검사 소견

복부 중요 장기의 초음파 소견은 그림 1

과 같다. 초음파검사에서 가장 먼저 접하는 부위가 간이다. 간은 인체 장기 중 가장 큰 실질 장기이면서 또 질병도 많다. 초음파검사에서 흔히 접하는 국소 병변은 간낭종, 간혈종, 간혈관종, 간농양 등의 양성 병변과, 간세포암, 담관암, 혈관육종 및



A



B



C



D



E



F

그림 1. 정상 복부 초음파검사(A~F). 복부 장기들을 하나 하나 빠짐없이 관찰하는 것이 필수적이고, 중요 장기는 화면으로 기록해야 한다. 정지 영상으로 기록하는 것은 매수의 한계가 있으므로 실시간(real time) 투시를 주의깊게 면밀히 실행해야 한다.

전이암 등의 악성 병변이 대부분이다. 그 중에서도 간낭종, 혈관종, 간세포암, 전이암 등이 대표적이다. 간낭종은 둥근 모양의 무에코 병변으로 진단이 쉬운 편이고(그림 2), 간혈관종은 대개 고에코 형태를 보이는 원형 병변이 특징적이나 가끔 비특이적인 모양과 에코형태를 나타내어 감별에 주의를 요한다⁴⁾(그림 3). 간세포암은 악성도가 높은 병변으로 특히 우리나라를 포함한 극동지방에 흔히 발생하는데, 진행된 대형암에서는 초음파진단이 어렵지 않다⁵⁾. 간경변증이나 만성 간염에 병발하는 경우가 흔하고 이들 만성간질환의 경과 중 발견되는 국소병변은 먼저 간세포암을 의심해야 한다. 작은 병변의 경우는 간혈관종이나 전이암 등과 초음파검사상 구별이 어려운 경우도 있다(그림 4). CT, MR 등의 영상검사나 조직검사 등이 필요하다. 전이암은 대장, 폐 등 다른 장기에 원발 부위가 있거나 암의 과거력을 가진 환자에서 흔히 다발성으로 나타난다.

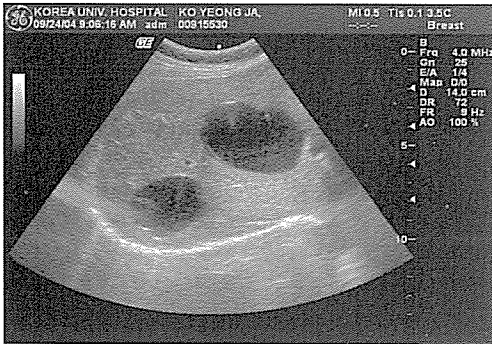
간의 미만성 질환 중 대표적인 예는 지방간, 간염, 간경변증 등이다. 지방간은 초음파검사상 가장 흔히 접하는 미만성 간질환으로 성인의 약 20-30%에서 관찰되고 최근에는 어린이들에서도 자주 본다. 지방간의 원인은 알코올, 기아, 비만증, 당뇨병, 임신 등 다양하다. 초음파검사상 실질에코가 대개 간 전체에 걸쳐 현저히 증가되는 것이 특징인데 흔히 인접장기인 우측 신장의 실질에코와 비교하여 정도를 정한다(그림 5). 정상에서는 간과 신장의 에코 차이가 크지 않다. 간염은 별다른 초음파 변화가 없는 초기 급성간염에서부터 간경변증과 비슷한 소견을 보이는 만성 간염에 이

르기 까지 그 소견이 다양하다. 실제로 간염-만성간염-간경변증은 연속 스펙트럼상의 질환들이기에 경계가 명확하지 않다⁶⁾.

우리나라에서 간경변증은 만성간염을 거쳐서 진행되는 경우가 많은데 간 실질이 적어지고 점차 섬유화하여 작고 딱딱한 간으로 변한다. 초음파검사상 에코가 조잡해지고 간 용적이 적어지면서 표면이 울퉁불퉁해진다. 더 진행되면 비장이 커지고 복수가 동반되며 위장 주위, 식도 주위, 후복강 등에 부행혈관이 많이 나타난다⁷⁾(그림 6).

담낭과 담도의 질환 중 초음파 검사로 쉽게 알 수 있는 것은 담석과 종양이다. 담석은 그 존재 위치에 따라 담낭 결석과 담도 결석으로 나누고, 담도 결석은 다시 간 내·외 담도 결석으로 나눈다. 담낭 결석은 잘 채워진 담낭 속에 굴러다니는 물체를 볼 수 있어 쉽게 진단되고 흔히 후방으로 초음파 그림자를 동반한다(그림 7). 담도 결석은 흔히 담도의 확장을 동반하지만 그 발견은 담낭결석만큼 용이하지 않다. 담낭암은 담낭을 채우는 연부조직, 충만 결손 등으로 나타나는데 진행 정도에 따라 담낭 벽의 비후, 인접 간의 침범 등도 보인다. 담낭에서 흔히 보는 작은 폴립이 점점 자라서 담낭암으로 이행되기도 하는데, 별다른 증상이 없으므로 옛날에는 조기 진단이 극히 어려웠으나 오늘날은 초음파 검사의 광범위한 이용으로 조기 진단, 치료가 가능하게 되었다. 간의 담관암은 초음파 검사상 담관의 확장이 특징이다. 그러나 췌장두부암도 담관확장을 보이므로 감별이 필요하다.

췌장의 병변 중 초음파검사로 진단 가능한 것은 낭종, 가성낭종, 낭선종, 췌장암 등

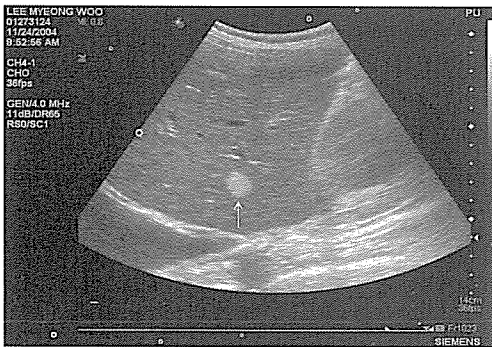


A

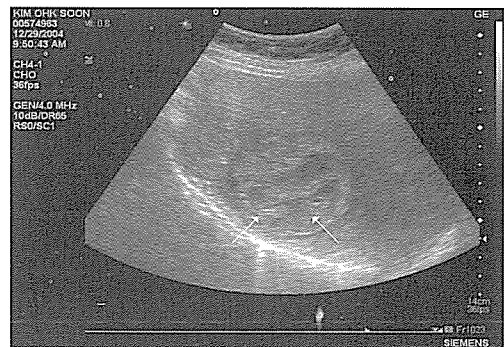


B

그림 2. 간 낭종. 간은 신장 다음으로 낭종(물혹)이 잘 생기는 장기이다. 여러 크기의 낭종이 간의 어느 부위에나 생길 수 있는데 본 증례에서는 우엽에 두개(A), 좌엽에 한 개의 큰 낭종이 있다(B). 직경 1cm 미만의 작은 간 낭종은 임상적 의의가 없으나 큰 낭종은 압박 증상을 나타낼 수 있다.

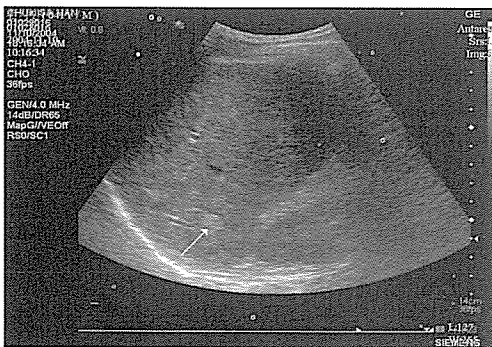


A



B

그림 3. 간혈관종. 간 혈관종은 다양한 초음파 소견을 보일 수 있다. 직경 3 cm 미만의 작은 병변은 대개 경계가 잘 그려지는 고에코를 나타내는 것이 일반적이다(A). 그러나 크기가 커지면 내부에 복합적이 에코형태를 보이는 수가 있어 원발 간암이나 전이암 등과도 감별을 요한다(B).



A



B

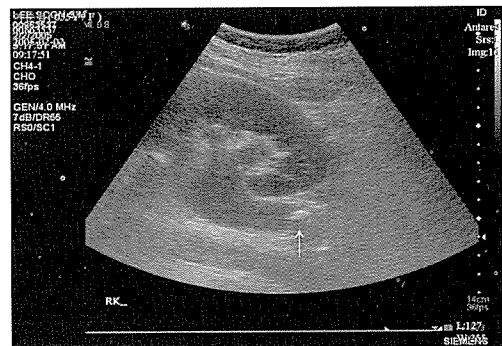
이다. 췌장은 복부 장기 중 가장 깊은 곳에 존재하므로 초음파, CT 등이 보편화 되기 전에는 진단이 대단히 어려웠다. 그리고 위장에 내용물이 차 있거나 장관에 공기가 많으면 초음파로도 췌장을 검사하기가 어렵다. 췌장 후방의 비정맥이 초음파 검사의 좋은 길잡이가 된다. 임상에서 흔히 경험하는 급성췌장염은 초음파검사 소견이 비특이적이지만, 만성췌장염은 췌관 확장, 석회화, 가성낭종 형성 등의 소견으로 진단 가능하다. 췌장암은 종괴 자체와 췌관이나 담도의 확장, 그리고 림프절이나 인접 장기로의 전이 등이 특징적이다. 비장은 다행히 병이 많지 않은 장기이지만 간경변이나 악성 종양 등에서는 비장종대를 나타낸다.

신장의 초음파검사는 만성 신부전(내과적 신질환), 수신증, 결석, 낭종, 신장암 등의 검사에 대단히 효과적이다. 만성 신부전은 대개 신장의 크기가 현저하게 감소하고 실질 에코가 증가하는데 정상 신장의 실질 에코는 간이나 비장보다 약간 낮으므로 간이나 비장보다 높은 에코는 일단 신

실질 질환을 생각할 수 있다. 수신증은 어떤 이유로 소변의 배출이 장애가 생기면 신우나 신배가 확장되어 생긴다. 결석은 신우, 신배, 요관, 방광 등 요로의 어느 부분에라도 발견되는데 특히 신우나 방광에 결석이 존재할 때 초음파 진단이 용이하다. 강한 고에코의 발생이 요로결석의 특징이고 동반된 수신증이나 요관확장이 초음파진단을 용이하게 한다(그림 8). 신장 낭종은 가장 흔히 발견되는 단순 낭종, 선천기형의 일종인 다낭신, 낭성암 등이 있는데 초음파검사로 대개 감별되지만 드물게는 구별이 어려운 복합형의 낭성 질환도 있다⁸⁾(그림 9). 신장암은 옛날에는 조기 진단이 어려운 질환이었으나 초음파검사가 보편화 된 후에는 획기적인 변화가 생겨 조기 진단율이 월등히 좋아졌다. 1970년대 이전에는 직경 3cm 이하의 소신세포암이 전체의 5%정도였으나 오늘날에는 약 40%에 달하는데 초음파나 CT의 공포라고 생각된다. 다양한 에코형태를 보이는 종괴가 신장에서 발견되는데 실질에서 발생하는 세포암과 요로상피에서 기원한 편평상피암

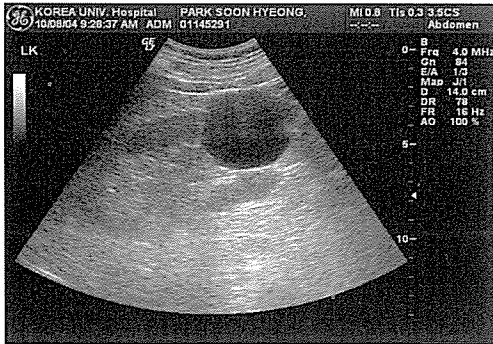


A



B

그림 8. 신 결석. A는 신우와 신배를 가득 채우고 있는 녹각석(staghorn stone)의 소견이고 B는 상부요관(ureteropelvic junction) 결석(화살표) 소견이다. 이 경우에는 수신증이 동반되어 있다



A



B

그림 9. 신 낭종. 단순 낭종(A)과 다낭신(B). 신 낭종(물혹)은 연령 증가에 따라 그 빈도가 증가하는데 1cm 미만의 작은 낭종은 임상적 의의가 없다. 다낭신은 유전적 소인이 있는 질환으로 여자에게 더 흔하고 신장은 크고 다양한 낭종이 셀 수 없이 많이 발견된다.

은 위치, 모양 등이 약간 다르고, 대표적인 양성종양인 신과오종도 드물지 않으므로 신장에 종괴가 보이면 전문가의 면밀한 검사가 필요하다.

복수나 외상 후의 복강혈종 등도 초음파 검사로 손쉽게 진단된다.

복부 초음파검사의 판정시 유의점

이상 살펴본 바와 같이 초음파검사는 대단히 유용한 검사이다. 그러나 검진 초음파검사의 목적은 선별검사(screening)의 성격이 크므로 나타난 소견의 판정에는 상당히 신중을 기해야한다. 종괴나 결석 등의 뚜렷한 소견은 판정의 어려움이 없지만 작은 석회화, 작은 낭종 또는 미세한 담낭 폴립 등은 유소견이지만 의학적 의의는 거의 없다. 추후 추적검사에 참고가 되는 소견일 뿐인데 피검자는 지나친 걱정을 한 나머지 불필요한 반복검사를 하기도 한다. 경한 정도의 지방간도 마찬가지로 생각

한다. 반대로 의학적 의의가 확실한 종괴나 결석 등은 보다 전문적인 검사를 권유하여 빠른 대처를 유도해야한다.

결론

복부 초음파검사는 흉부 X-선검사와 비교할 수 있는 대단히 유용한 검진항목이다. 여러 복부 장기의 질환을 손쉽게, 환자의 불편이 거의 없이, 저렴하게 검사할 수 있으므로 일반 검진항목에 반드시 포함되어야 한다고 생각한다. 좋은 복부 초음파 검사를 수행하기 위해서는 양질의 장비와 경험 많은 유능한 전문의가 필수적이다. 의학적으로 의의가 있는 소견과 없는 소견을 적절히 판별하여야 한다.

참고문헌

1. 최병인. 상복부초음파진단학. 일조각. 1997

2. 오용호. 간, 담도, 췌장의 초음파 해부학. 서울대학교병원 상복부초음파진단 연수 교육 교재. 1995:1-14
3. 정규병. 간담도 및 췌장의 방사선해부학. 고려의대 연수교육 교재. 1994:1-12
4. 김기황, 안효인, 김상진 등. 간의 소단일 에코제닉 병소의 초음파 소견. 대한방사선학회지 1987;23:85-95
5. Byung Ihn Choi, Tae Kyoung Kim, Joon Koo Han, Ah Young Kim, Chang Kyu Seong, and Seong Jin Park. Vascularity of Hepatocellular Carcinoma: Assessment with Contrast-enhanced SecondHarmonic versus Conventional Power Doppler US. Radiology 2000;214:381-386
6. 정규병, 박철민, 김정혁 등. 만성간염 초음파검사의 임상적 의의. 대한초음파의학회지 1988;7-2:109-112
7. Agostino Colli, Mirella Fraquelli, Marco Andreoletti, Barbara Marino, Enrico Zuccoli, and Dario Conte. Severe Liver Fibrosis or Cirrhosis: Accuracy of US for Detection Analysis of 300 Cases. Radiology 2003;227:89-94
8. Bosniak MA, The current radiological approach to renal cysts. Radiology 1986; 158:1-10