

초음파 영상진단의 실제와 전망

이종태
연세대학교 의과대학 방사선과학교실

The present STATUS AND Future Prospect in Ultrasound Imaging

LEE JONG TAE, M.D

Department of Radiology, Yonsei University, College
of Medicine.

1. 서론
초기 음파의 의학에 이용을 시도한 것은 1942년 Dissik
가 뇌실의 형태를 보기 위하여 척추를 두부까지 적용하는 것을
계기로 시작되었다. 이 후 G. Ludwig (1949) 담석증의
판별하는데 이용하려 하였으나, 이어 J.J. Wild 와 Donald Neal (1950)
이 처음으로 정상조직과 암조직의 pulse-echo의 관계를 보고하기
에 이르렀다. 1950년대 후반에 와서 Howry 와 Holmes (1952)
등이 Scan을 하여 영상을 구성하는 데 노력하여 오늘날의 영상
진단의 기초를 이루었으며 1960년대에는 'B' Scan 영상의 개발과
영상해상도의 향상이 G. Kossoff (1964) 등에 의하여 획기적
발전이 이루어졌으며 점차 초음파진단기가 상용화하기 시작
하였다. 1970년대는 전자정보의 발달로 인하여 영상진단의
영상진단 대체로 필수적인 진단기구의 인정되게 되었다.
초음파진단은 전자라인층 촬영과 함께 오늘날 의학의 전반에 영
향적인 방법으로서 중요한 위치를 차지하고 있으며 특히 심장질환,
복부종양 및 산부인과영역에서 과거의 X-선진단에서 불만을
해결해 주는 일부는 대외되고 있는 추세에 있다.

2. 영상에서 초음파진단의 역할
초음파진단은 1. 물리적 특성 및 영상구성법에 따라 "A", "B"
및 "M" 방식으로 분류하고 영상구성법에 따라 접촉법 (contact compound)
와 real-time scan으로 나누고 이더 real-time은 다시 sector,
Linear array 및 radial scan으로 구분하여 이용되고 있는
바 심장질환은 sector scan, 복부와 산부인과영역에서는 contact
scan, sector scan 및 linear array scan을 이용하고 있다.
초음파영상은 특성이 인공의 영상구성과 조직간의 밀도와 음파
속도차이에 의한 Interface로 이루어져 체내조직의 상태를 알기
하고 정확하게 모를하는 장점으로 인하여 과거 mass의 존재만을
판별할 것에서 cystic, fibrous, solid 판별하는 데 큰 역할을 수행
하고 있다. 따라서 X-선 및 동위원소에서 얻어 놓은 양적 정보는
확인이 될 수 있었으나 그 성질은 파악할 수 없었으나 현재 초음파의
사도 용이하게 구별이 되는 점이다. 또한 초음파영상은 체내의

혈관의 상층을 정확하게 나타내며 특히 real-time scan 에 의한
 동적인 상층을 정확히 나타내며 특히 혈관 내의 혈류는 특성은 초음
 파만의 유동 특성이 큰 장점이 있다. 이로서 체내의
 산부인과 질환의 진단에 큰 기여를 하고 있다.
 및 거형유무의 진단은 초음파의 단점으로만 알려져서 과거의 영상
 방법으로는 체내의 초음파 영상력이 약함으로 초음파유도하의
 병변의 발견, 위치 및 성질을 파악하기 어렵다. 초음파유도하
 각종진단, 치료 및 수술 등의 과거 방법에서 생기는
 위험, 수술 후의 합병증, 초음파영상 진단의 문제점

초음파 진단기기는 그 목적에 따라 고안 개발되었던 여러 영상
 방식이 존재하며 각각 사용되고 있지만 정확한 사용상의 일관성
 있는 설정이 있다. 그러나 현재 real-time 초음파가 주목을 이
 끌고 있는 데 이는 Cost-effectiveness 와 사용상의 간편성 및 해
 상력의 진보에 기인하는 것 같다. 임상적인 면에서 초음파기
 의 적용은 real-time 초음파의 영상화 동적인 관찰이 용이
 하므로 사용의 간편성이 비하여 종래의 접촉법과 달리 관찰 field
 의 확대와 영상의 해상력이 아직도 낮은 점이다. 또한 artefact
 즉 scattering echo 에 의한 reverberation, side lobe, refraction
 artefact 등의 인공적 false image 형성의 문제가 전신관통형 영
 상에 관한 것보다 높다는 사실이고 사용상의 Gain 조절에 의한
 영상변화가 다양하여 사용자의 개입에 따라 영상진단의 큰 차이
 초래하고 있다. 또한 실제 초음파영상에서 Grey scale 상강
 한 echo 의 정확한 구별이 안되는 점으로 인하여 구별되는 공기
 석회화나 초음파상에서 구별이 안되는 것이 문제이나 공기
 석회, 골격 등의 echo 의 진폭은 서로 다르므로 진단기의 감도로
 알맞은 해결가능한 문제라 기대하고 있다. 이는 임상적으로 종
 양내부의 석회화가 되어있는 경우와 공기가 존재하는 것의 정
 확한 구별은 초음파의 문제가 아니다.

다음으로 B mode 초음파영상의 문제점으로 는 다음과 같은 것
 들이 있는 데 ①, 인체의 조직의 반향성을 볼 때 위관 조영제
 의 개발이 없다면 점으로 현재 X-선 조영제에 의한 영상차
 별의 향상에 비하여 초음파에서 조영제를 사용하여 향상시킨
 점, 담낭, 신장 등의 병적상태를 파악하는 데 중요한 문제라고 사
 료된다. ②, 초음파영상에서 생리화학적 액체의 구별이 불가능
 한 점은 urine, free blood, ascites 와 동맥상출혈 등이 모두
 echo-free 로 나타나 acoustic impedance mismatch에 강변 진단을

할 수 없는 점이며 ③, 종양의 내용이 남종성인 경우와 low level echo를 가진 solid mass와 감별이 곤란한 점은 체내 임파관, 결핵, 결핵 결절은 cyst와 같이 낮은 echo를 나타내며 감별이 안 되는 경우가 많고 특히 체내의 남종에서 특성이 acoustic enhancement가 나타나는데 예가 많으며 병소가 작으면 작을수록 감별이 불가능하다. ④, 초음파상 연부조직과 지방질의 감별이 곤란하여 유방의 종양종에서 압조직과 지방조직과 정확히 구별이 임상적으로 힘들다. 하지만 초음파영상에서 비슷한 low level echo를 나타내는 인체 조직이 많으며 체내의 장벽과 연부 조직과 지방질의 감별 또한 곤란한 문제로 많으며 해결되어야 할 점이다.

⑤, Disseminated process에 의한 침윤성도의 경계가 여러 점으로 인해 침윤 범위는 주위 장기, 조직과의 reflectivity 변화도 큰 특징이 있으나 영상에서 관찰한 범위와 경계는 조직학적으로 관찰한 결과와 상이한 경우가 많다. 예로서 침윤성의 간암에서 echo가 강한 예는 경계가 불명하나 echo가 낮은 간실질과 비슷한 예는 초음파상으로는 구별이 안된다. 이와 간결화 등의 diffuse liver disease에 여러 저자들의 초음파상을 보고하고 있으나 몇몇의 결론이 없는 상태로 앞으로 해결해야 할 과제를 생각한다. ⑥, 종양의 혈관 분포 정도와 초음파 echo의 상관관계는 많은 보고가 있으나 vascularity와 echo reflectivity와 직접 관계가 있는 부분은 tissue characterization과정에서 해결해야 할 문제이며 vascularized tissue의 total blood flow의 양적인 측정이 이루어지지 않으나 하는 문제도 있다.

⑦, 골고른 종양의 초음파상과 함께 정상, 양성 및 악성 조직의 초음파상으로 감별할 수 없느냐는 중요한 문제를 발전하게 된다.

4, 초음파 진단의 전망, 초음파 영상 진단에서 임상적인 측면에서 앞으로 열거한 문제들은 앞으로 새로운 technology의 개발로 해결되어야 하고 또한 해결 가능한 것으로 기대하고 있는 것이다.

이와 관련하여 현재도 많은 진전을 이루고 있는 "Tissue Characterization" 즉 초음파의 조직의 attenuation과 velocity의 분석에 관한 정상과 병적의 조직 특성을 파악하는 분석함으로써 현재의 악성 종양, 만성 종양 및 만성성 질환의 발견 진단의 획기적인 진전이 이루어질 것이다. 이는 각종 질환의 양적, 질적인 관의 가능성을 향상시키는 결과가 될 것으로 기대된다.

이는 또한 최근에 보고되고 있는 microscopic ultrasound와 같은 결과를 발전시킬 전망으로 병 진단에 큰 의미를 부여하게 될 것이다. 영상추성이란 점에서 "Computer Processing of echo Data and Images"가 기술적인 개발을 이루어져야 한다. 즉 각각 다른 echo의 amplitude, velocity를 computer process를

자원 분석으로

- ✓ 의학 영상 재구성 및 storage 가 더욱 커져 영상의 질을 더욱 높이고 조영제 성질의 관한 정보를 얻을 수 있을 뿐 아니라 CT에서 얻은 영상과 같이 장기의 3-dimension 을 산출할 수 있는 계기가 될 것이다. 더 나아가서 tree-dimensional imaging 인 Holography 의 개발은 이도 이론적으로 high resolution, 의 real-time 영상에서 움직임은 물체를 입체적으로 관찰한다는 것으로 동시에 연구가 진행되고 있다.

초음파의 의학적 이용으로 과거와 고사적인 진단방법의 수정, 개선 및 발전에 획기적인 영향을 주었고 최근 최근의 X-선용 이용한 CT, DSA 와 함께 초음파 진단은 임상 의학에 필수적인 진단 수단으로 등장하였다. 초음파 진단은 종양 진단에서도 종양의 detection 은 평균 Sensitivity 가 90% , specificity 가 80% 로 조영제 acoustic parameter 를 결정진 안에서 획기적인 영점들이 주어 있다. 또한 real-time 초음파기들은 더욱 향상된 영점들 뿐만 아니라 최근의 고가의 진단기에 비하여 저렴한 (약 100만 원) 정도의 가격에 이용되고 있는 현상이다.

앞으로 영상 진단에 관한 문제들은 기술적인 개발로 해결하는 하도 앞으로 의학적 이용률은 더욱 증가할 것으로 기대된다.