

상부 위장관 경복부 초음파검사의 유용성

ABSTRACT

The Value of Transabdominal Ultrasonographic Study of the Upper GI Tract

Hwang Jeong Deuk INT. Clinic

Jeon Deuk Soo

PURPOSE : The purpose of this study is to evaluate the value of the transabdominal sonography of the upper GI tract together with the abdominal examination in screening test.

MATERIALS & METHODS : The transabdominal sonography of the upper GI tract together with the abdominal examination was performed 2500 patients.

Gastric cancer, gastric benign tumor, and duodenogastric ulcer displayed focal thickening of gastric wall took statistics, gastritis excluded from it, and 215 patients whose upper gastrointestinal sonography were difficult of access removed from it.

The ultrasonograms were obtained by using 4 or 7.5 Mhz probe, examined the total of the upper GI tract.

Just in case a patient show gastric ulcer and duodenal ulcer simultaneously, counted as one positive case.

The sonograms were confirmed by barium study and / or endoscopy in all cases.

RESULTS : In(2500-215=2285) patients gastric cancer, gastric benign tumor, gastric ulcer, and duodenal ulcer showed 14 cases, 5 cases, 47 cases, and 32 cases each.

In sonography false negative cases revealed 3 patients.

These were confirmed gastric ulcer and duodenal ulcer by endoscopy.

In sonography false positive cases revealed 8 patients.

All of these were confirmed gastritis by endoscopy.

In 215 patients whose upper gastrointestinal sonography were difficult of access, gastric cancer and gastric ulcer showed 1 case, 6 case each by endoscopy.

CONCLUSION : Just in case performed enthusiastically transabdominal sonography of the upper GI tract together with the abdominal examination in screening test, an opportunity of detection of early gastric cancer without symptoms and the value of sonography of upper GI tract should be elevated highly.

I 서 론

상부 위장관 검사는 위내시경검사와 바륨조영촬영이 위점막 표면의 변화상의 육안적 진단과 조직생검 그리고 전체 위장의 형태학적 변화에 상호 보완적 관계로 발전해 왔지만, 위점막하, 위벽 각층의 변화, 인접장기와 유기적 평가, 그리고 림프절 전이 등에 대해 맹점을 가지고 있다.

CT 촬영이 보완적으로 위장관의 장기의 파급소견을 담당하고 있으나, 위장관의 연동운동에 의한 기계적(일시적) 위벽비후소견을 보이거나, 미세한 위벽변화에 대한 위장관 자체 정보는 한계성이 있다.

원발성 위암의 위장에 국한된 병기결정에 초음파 내시경이 가장 유리하나, 조작성 까다롭고 고가의 장비로 질병의 존재진단에 있어서 일차 선별검사로는 이것 또한 제한적 요소가 많다.

경복부 위장관 초음파검사는 상기 검사양식의 모든 특성을 가지고 있으며, 최근에는 고해상도 초음파와 수기능력의 진보에 따라 경복부 위장관 초음파검사의 잠재적 가치를 인정하는 추세이다. 이에 위장관 초음파검사가 정착되기를 기대하면서 그 유용성과 일차 질병 존재진단으로써 적극적 접근법을 기술하려 한다.

II 대상 및 방법

1. 대상

2001년 9월부터 2002년 5월까지 상복부 초음파검사를 의뢰한 모든 외래환자 총 2500명을 대상으로 위장관 초음파검사를 시행하였다.

연령분포는 10대에서 80대까지 모든 연령을 망라해서 상복부 초음파검사와 더불어 위장관 초음파검사를 적극적으로 1차 검사하고, 2차 검사로 바륨검사와 위내시경검사를 각각 또는 어느 하나를 선택하여 확진하였다.

2차 검사는 1차 검사에서 이상소견이 발견된 경우, 이상소견이 없으나 위장증상이 있는 경우, 이상소견은 없으나 임상소견이 있는 경우, 그리고 이상소견은 없으나 환자 본인이 원하는 경우 등등 1960명과 비만환자와 같은 초음파검사가 불가능했던 215명을 포함해 총 2175명을 시행하였다.

나머지 325명은 6개월내에 본원이나 타의료기관에서 내시경검사 또는 바륨검사를 받은 경우, 환자 본인이 추가검사를 원치 않는 경우, 이상소견 없고 임상소견이 없는 40대 이전 위암검사에 소극적인 경우 1차 초음파검사만 하였다.

상부 위장관 전체를 검사하여, 국소성 위벽비후를 나타내는 위암과 위양성종양, 그리고 위·십이지장 궤양을 통계화 했으며, 위염을 나타내는 환자군은 배제하였다.

한 환자가 위궤양과 십이지장궤양을 동시에 발병한 경우 1명으로 통계처리 하였다. 이들을 확인하기 위해 위장조영촬영과 위내시경을 동시에 또는 한가지 추가검사로 확진하여 분석하였다.

여기서 환자 자신이 타의료기관에서 진단을 받고 본원에서 확진 받기 위해 초음파검사를 시행한 경우는 모든 통계에서 제외하였다(참고 : 위암 8명과 궤양 6명).

2. 위장관 초음파검사 방법

1) 검사기기는 RT-MAX, 3.5 MHz와 7.5 MHz 그리고 LOGIC 400, 4 MHz와 7.5 MHz 탐촉자를 사용하였다.

2) 위장관 초음파검사를 위한 위장관 특성의 분류 :

- (㉠) 위벽은 전체 두께가 4~6 mm 정도로 얇은 5개 층으로 구성된 관강(lumen) 구조를 이룬다.
- (㉡) 위장의 관강의 직경이 다르며, 구경이 크다.
- (㉢) 위장은 연동운동을 한다.
- (㉣) 위저부(fundus)가 횡격막하에 접하여 있다.
- (㉤) 위장의 관강내에 gas를 내포하고 있다.
- (㉬) 위장관은 해부학적 지표(landmark)가 모호하다.
- (㉭) 위장관은 자세와 호흡 그리고 연동운동에 따라 이동성이 심하다.
- (㉮) 위장관은 공복상태의 검사를 요한다.
- (㉯) 위벽의 두께는 정상상태에서 피검자에 따라 다르다.
- (㉺) 위벽은 위치(위분분부, 위체부, 위유문부)에 따라 두께가 다르다.

3) 위장관 초음파검사가 불가능한 환자군 : 총 2500명 중에서 215명

1차 위장관 초음파검사를 시행한 피검자군에서 215명은 위장관 초음파검사 적용 대상에서 다음과 같은 이유로 제외하였다.

비만체형에서 두꺼운 복벽과 음향창의 역할을 한 간

좌엽의 구조적 문제로 위장관 전체를 볼 수 없는 경우, 정상두께의 체형이라 할지라도 복벽의 불균등한 지방층 또는 지방근육층을 가진 피검자군에서 공통적으로 이들은 초음파 빔의 산란, 굴절, 그리고 감쇄 등에 의해 초음파 분해능의 한계를 보이기 때문이다.

또한 두꺼운 복벽은 얇은 위벽을 원거리 영역(far field)에 놓이게 하는 역할을 하므로 표적에 집중하기 어렵기 때문이다.

4) 위장관 초음파검사가 가능한 환자군 : 총 2500명 중에서 2285명

정복부 위장관 초음파검사는 환자에 따라 초음파 가능군으로 분류되어야 하며, 그 분류의 기준은 초음파 빔이 왜곡되지 않는 범위 즉 환자 복벽 두께와 복벽의 지방층의 균등화에 따르며, 전체 위장을 검사될 수 있다는 전제로 적용 대상이 설정되며 위장관 초음파검사를 시행중에 결정한다.

내시경 초음파검사가 주파수의 범위를 7.5~20 MHz 까지 선택 폭을 넓혀 위벽각층을 분석 평가하듯이 체외 초음파검사에 있어서 탐촉자의 주파수 또는 탐촉자와 목표한 위장관까지의 거리에 진단능의 변수를 보인다.

5) 초음파검사를 위한 전처치 :

위장관은 검사 받기 전 최소 10시간의 공복상태를 요하며, 일반적으로 물을 음용하지 않는 상태에서 검사를 시작하나, 검사 30분 이전에 검사 대기시간을 고려해 물 300 ml 정도를 음용하게 한다.

물을 음용한 음수법은 위액이 위벽에 가성의 벽을 형성하여 투과 장애가 되거나 가성의 위벽을 형성하는 것을 위벽으로부터 분리하는데 도움이 된다.

또한 위의 내강을 확보하여 위의 전후벽 사이의 서로 간섭을 피할 수 있다.

그러나 초음파검사 후 위장조영촬영을 시행한다면 굳이 검사 전에 물을 음용시킬 필요는 없었다. 다만 물을 음용하면 위장촬영에서 바륨농도에 영향을 미칠 수 있으나 위벽도포에는 영향을 주지 않는 것으로 잠정적으로 평가되었다.

가장 이상적인 물의 음용법은 검사 받을 날 아침 기상시(검사 받기 최소 2시간전) 물 한 컵(500 ml) 정도를 음용하는 것은 위장촬영, 위내시경, 그리고 초음파 검사 모두에서 도움이 되는 것으로 평가되고 있다.

6) 위장관 초음파검사를 위한 주사방법과 피검자의 자세 :

위장관 초음파검사는 통상적으로 피검자는 양와위 자세에서 시작하여 다양한 자세, 다양한 주사방향, 그리고 다양한 주사각으로 스캔을 하게 된다.

위장관의 기본 주사는 종단주사(위의 길이 축방향: 관상)와 횡단주사(윤상묘출)를 반복한다.

(ㄱ) 종단주사는 해부학적 접근이 쉬우나, 어떤 주사각을 주든 위의 벽이 평행하게 두 개의 벽으로만 묘출된다. 이런 단점을 보완하기 위해 다양한 주사각을 연출한다. 즉 복측에서 배측방향으로 수직 주사할 때의 위벽은 전후벽이 되지만, 두부측에서 미부측을 향해 주사하면 평행한 두 개의 위벽은 상하벽에 해당한다.

(ㄴ) 횡단주사는 위벽이 윤상으로 묘출되며 종단주사의 보완적인 주사법으로 위의 길이 축 방향에 직각으로 탐촉자를 이동하면서 윤상의 위벽을 얻는다.

(ㄷ) 양와위는 위전정부가 좌우 수평으로 놓이며 이 자세에서 전체 위를 묘출한다.

(ㄹ) 좌측와위는 위의 이동성과 음향창의 개념을 이용한 자세로 간좌엽을 이용해서 위저부와 위체부를 효과적으로 묘출할 수 있으며 십이지장은 간좌엽과 담낭을 이용한다. 하부식도와 위저부는 심흡기를 주문하고 주사방향은 11시 방향, 간좌엽을 음향창, 그리고 주사각은 좌측으로 과감하게 주면서 하부식도부터 위분문부, 위체부, 유문부, 그리고 십이지장까지 연속 묘출한다.

(ㄴ) 우측와위는 음수법을 이용할 때 물의 이동개념을 살려 유문부를 탐색하기 위한 자세이며, 비장을 이용한 위저부를 탐색하려면 좌측을 약간 거상하는 자세가 유리하다. 단점으로 십이지장과 유문부가 중첩되는 경향이 있다.

(ㄷ) 와위는 양팔을 뒤로 짚고 70도 정도의 기울기로 앉은 자세를 취하는데, 이는 위의 왜곡 없는 형태를 얻을 수 있어 위의 해부학적 접근이 용이하여 병소의 정확한 위치를 파악하거나 십이지장과 위전정부를 분리 주사하는데 유리하며 위내강에 공기 저항을 많이 받을 때 유효하다.

7) 위장관 초음파검사의 난제를 극복하기 위한 핵심 요약 :

(ㄱ) 위장관 gas를 피하기 위해 자세를 변환하고, 탐촉자

를 압박하거나, 압박하여 밀어내는 방법을 택한다.

- (L) 위저부가 횡격막하에 놓이므로 이를 피하기 위해 정좌측와위를 취하고, 탐촉자의 각을 좌측으로 과감하게 겨눈다.
- (c) 위장의 관장의 직경이 대소장 보다 크므로 탐촉자 주사각 변화의 폭을 넓혀야 하며, 특히 위저부가 그렇다.
- (e) 위장관의 해부학적 지표를 특별히 지정할 수는 없지만 위저부 위체부 위유문동으로 나눌 때 위저부는 하부식도의 연장선을 따르며 위점막주름의 발달을 확인할 수 있다. 위유문동은 일정한 주기로 개폐되는 작은 도관(canal) 좌우로 위벽의 두께가 다른 즉 좌측은 십이지장 구부이고, 우측이 유문동(pyloroantrum)이다. 위체부는 위전정부의 위벽두께와 위체부의 위벽두께의 차이가 감별점이 되며, 정좌측와위 자세에서 간좌엽과 가장 떨어져 보이는 위각부가 위체부의 지표점이 될 수 있다.
- (m) 얇은 위벽을 연속적으로 묘출하는 기법이 관건이며 이는 복식호흡을 주문하고 원통형의 위벽 전체를 탐색하기 위해서 주사각과 주사방향을 원활하게 변화를 주며 또한 변화에 민감하게 반응하기 위해 손으로 탐촉자를 잡는 법도 쉽게 대응할 수 있도록 잡는다.

8) 위장관 초음파검사의 탐촉자 주파수 선택과 검사시간 :

- (r) 위장관 초음파검사는 모든 자세에서 3.5 MHz 탐촉자로 전체 위장을 탐색한 다음에 7.5 MHz 탐촉자를 사용하여 전체 위장을 반복하여 관찰할 수 있으나 주로 위전정부 위벽층의 변화상을 보거나 십이지장을 묘출하는데 사용한다.
- (L) 검사시간은 위장관 전체를 검사하는데 평균 3~5분 정도가 소요된다.

III 결 과

환자(2500-215=2285)명중에서 위암은 14명, 위양성 종양은 5명, 위궤양은 47명이고, 십이지장궤양은 32명이었다.

위암은 14명 중에 진행암 11명, 조기암 3명이었으며

위장 증상이나 임상증상을 보인 환자는 8명에 불과하였고, 나머지 6명은 어떤 증상도 없이 우연히 초음파검사를 받게된 환자였다. 그러나 6명중에 3명만이 조기위암이고 나머지 3명은 진행된 암으로 수술 소견상 분석되었다.

위양성종양은 5명중에 위점막하 낭종 1명, 위지방종 1명, 위평활근종 2명, 십이지장의 선종성 용종 1명으로 분류되었다.

위궤양은 47명 중에 초음파상으로 3명만 위암과 감별이 곤란하였으나 결국은 조직검사 소견과 일치하여 궤양으로 판명되었다.

십이지장궤양은 32명으로 위궤양 환자수 보다 작았다. 초음파검사에서 위음성으로 나타난 3명은 위내시경검사에서 위궤양 2명과 십이지장궤양 1명으로 판명되었다.

초음파검사에서 위양성 위궤양으로 나타난 8명은 위염으로 확진되었다.

상부 위장관 초음파검사가 불가능한 환자 215명중에서 위내시경검사에서 1명의 위암과 6명의 위궤양 환자로 진단되었다.

이는 모든 환자를 상대로 경복부 위장관 초음파검사가 가능하지 않다는 것을 암시한다.

환자 자신이 타의료기관에서 진단을 받고 본원에서 확진 받기 위해 초음파검사를 시행한 경우 위암 8명과 궤양 6명이었으며, 이들은 모든 통계에서 제외하였다.

IV 고 찰

정상 위벽층은 5층 구조로 관찰된다.

점막층(mucosa, m) : 제1층 고에코층(위내강과 점막면의 경계에코) + 제2층 저에코층의 점막근판(muscularis mucosa, mm)

점막하층(submucosa, sm) : 제3층 고에코층

고유근층(proper muscle, pm) : 제4층 저에코층

장막층(serosa, s) : 제5층 고에코층(subserosa + serosa)

초음파상에 관찰된 정상인의 위벽층의 두께는 개개인에 따라 다양한 양상으로 묘출된다. 그러므로 개개인에 따라 전체 위벽두께는 다르게 계측되며 위벽의 에코성상도 다르게 표현되므로 병변의 성상도 다르게 묘출됨을 알 수 있다.

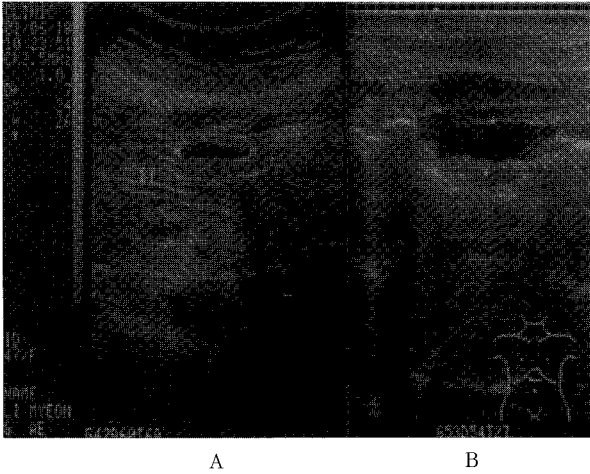


Fig. 1. Early gastric cancer vs advanced gastric cancer
 A. Sonogram of early gastric cancer Hypoechoic gastric wall thickening is confined to only mucosal layer at anterior wall of gastric antrum
 B. Sonogram of advanced gastric cancer Hypoechoic gastric wall thickening invaded five layers of anterior wall of gastric antrum

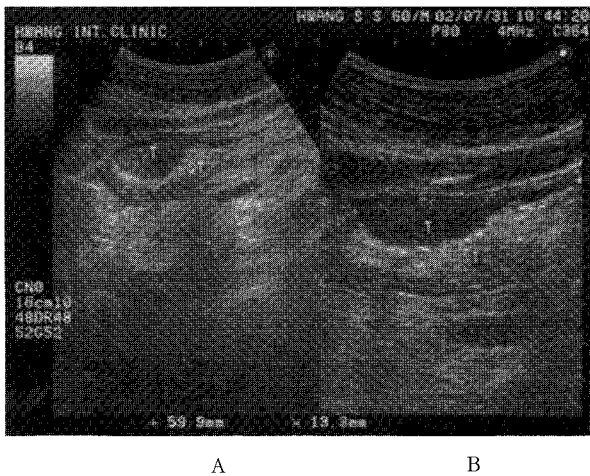


Fig. 2. Difference of 16 cm & 10 cm depth on 3.5MHz probe Sonogram of advanced gastric cancer
 A. Real image
 B. Magnified image

초음파상에서 공복상태의 위전정부의 정상 위벽 두께는 6 mm 이하로 계속되고, 체부나 저부는 4 mm 정도의 두께를 보인다.

다만 연동운동시 수축과의 정점에서의 위벽두께는 일

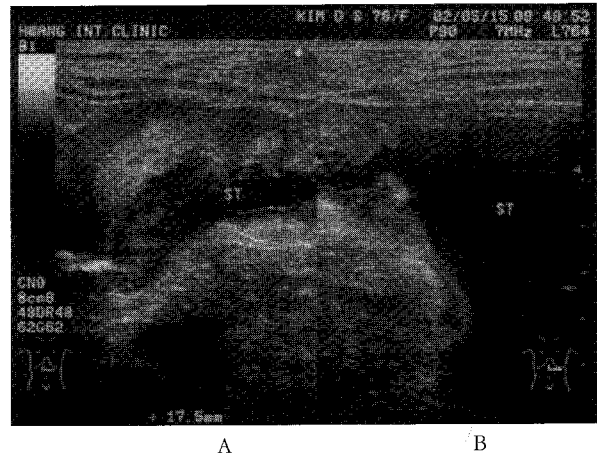


Fig. 3. Sonogram of fluid-filled stomach Advancer gastric cancer
 Sonogram shows thickening of anterior and posterior wall of gastric antrum
 The irregular thickened wall shows rigid image

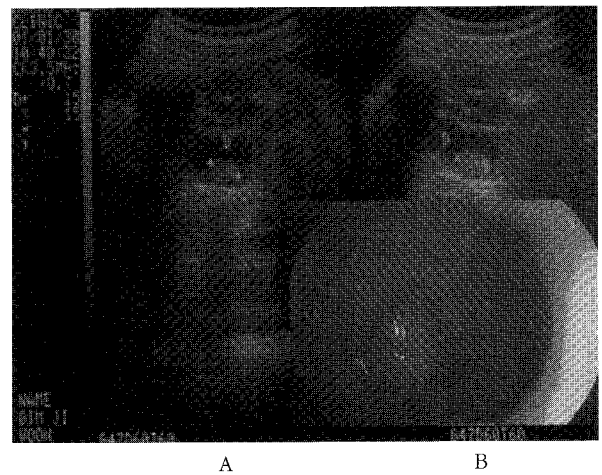


Fig. 4. Duodenal Polyp Image of ultrasound and gastric endoscope

시적으로 9 mm까지 관찰된다.

본 연구에서 제외시킨 위염의 특징을 파악하고 난 다음 다른 위의 병변과 비교평가 하고자 한다.

위염의 특징은 첫째, 위벽에 부종을 초래하지 않는 즉 위벽의 두께가 정상 범위에서 내시경상 육안적 미만성 위염을 유발한 경우 초음파상에서는 정상적으로 관찰된다.

둘째, 위염으로 인한 위점막층에 국한적 또는 미만적으로 부종이 발생한 경우 두꺼워진 위벽은 연동운동에 의해 두께의 변화를 보인다.

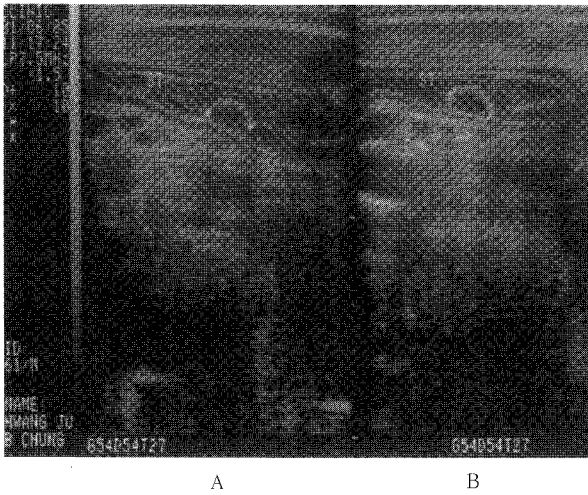


Fig. 5. Gastric Cyst
Cystic mass of submucosal layer at posterior wall of stomach.

셋째, 위점막층과 위점막하층까지 침범한 위 염증성 비후는 범위가 미만성이고, 에코성상은 점막층이 정상보다 저에코이고 제1층 고에코층에 해당하는 위내강과 점막면의 경계에코가 증가되며, 점막하층은 뚜렷한 층을 이루면서 층이 넓어지며 연동운동은 원활하다.

넷째, 심한 급성 복증과 구토증을 유발하는 급성 비후성 위염은 위벽 두께가 19 mm까지 비후된 소견을 보이며, 특히 점막층은 정상 범위에 있으나 점막하층의 뚜렷한 비후와 고유근층의 경계가 모호한 점막하층과 고유근층이 단일층으로 관찰되며 에코성상은 고에코상을 보인다. 이는 마치 경성암(scirrhou carcinoma)의 점막하 병변처럼 보이나 신전성, 연동운동, 균일한 벽 비후, 그리고 급성 복증 등 임상증상을 참고하여 어렵지 않게 감별할 수 있다.

위궤양은 침범된 위치에 따라 다른 양상을 보이는데 유문부를 포함해 전정부에서 발생한 궤양은 병변의 두께가 10 mm 이하라 할지라도 직경이 10 mm 이상이면 쉽게 탐색될 수 있다. 특징으로 궤양의 기저부에 괴사성 염증 물질(necroinflammatory material)이라는 백테에 의해 고에코 영역을 보이며, 궤양에 의해 부종을 반영하는 저에코성 국소성 비후를 보이는데 위벽의 각층이 구분되지 않고 단일층으로 모출된다. 전정부의 궤양은 위치적으로 위벽이 가장 두꺼워 장막층에 영향을 상대적으로 덜 준다. 또한 국소성 염증성 위벽 비후가 연동운동에 의해 병변의 두께에 변화를 보이지만 궤양은 영

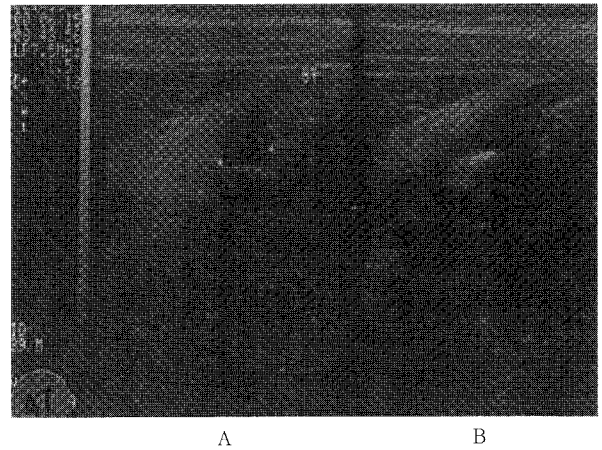


Fig. 6. Gastric Ulcer
Sonogram show thickening of gastric wall with loss of gastric layering.
Echogenic focus indicate ulcer crater
Sonogram show omental swelling between left lobe of liver and stomach

향을 받지 않는다.

위각부를 포함해 위체부의 궤양은 위벽이 4 mm 정도로 얇아 쉽게 장막층까지 영향을 주는데, 궤양을 중심으로 주변 장막층의 부종과 더불어 소망조직이 두텁게 덮여 간좌엽과 궤양부위 사이가 벌어진다. 이와 같은 특징으로 위체부 궤양은 작은 병변도 존재진단이 가능하며 때때로 측면 니쉬(profile niche)의 돌출부까지 모출되기도 한다.

십이지장 궤양은 간좌엽이나 담낭을 음향창으로 이용하는 데 작은 구경의 관강은 작은 노력으로 쉽게 검사 가능하며, 특징으로 위체부와 같이 벽이 얇아 쉽게 장막층에 영향을 주며 소망 또는 대망까지 파급된다.

위양성종양은 점막하층을 침습하여 국소성으로 위벽이 두꺼워지거나 위벽의 두께에는 영향을 주지 않으면서 위내강으로 돌출된 원형의 종괴를 확인할 수 있다.

위낭종은 점막하층에 국한적으로 발생하며 타원형의 낭성예코를 보인다.

위지방종은 점막하층에 타원형의 고에코 성상을 보인다. -점막하층에코<지방종에코 위평활근층은 용종처럼 위벽의 두께에 영향을 주지 않으면서 위내강으로 원형의 돌출상을 보인다. -점막하층에코=평활근층에코 십이지장의 선종성 용종은 내강으로 원형의 돌출상을 보인다. 그러나 내강이 좁아 상대적으로 병변을 찾기가

쉬울 수 있으나, 용종이 장벽의 두께에 영향을 주지 않고 주위가 대망으로 둘러싸여 있어 배경의 에코와 용종의 에코 성상이 비슷하여 궤양 보다 진단율이 흔히 떨어진다.

위암은 종류와 진행상태에 따라 다양한 양상을 보이는데 조기암은 위점막층에 국한적으로 저에코성 벽비후를 보이며 점막하층은 잘 보존된 상태로 경복부 초음파검사로 확인이 가능하다. 점막하층에만 국한된 벽비후는 마치 염증성 소견과 흡사하지만 염증성에서는 점막하층의 두께가 동시에 두꺼워지며, 궤양성이라면 점막하층까지 부종이 파급되어 점막하층도 저에코로 변하여 5층 구조가 단일층을 취하므로 병변층의 구분이 되지 않는다는 것이 감별점이다.

진행암은 국소성 또는 미만성으로 위벽 비후 소견을 보이는데 침범된 병소의 위벽층은 구분이 잘 되지 않거나 궤양저부의 함몰된 형태나 궤양저의 백태 같은 고에코성 영역은 보이지 않는다. 진행암의 두꺼운 병변은 강직성과 연동운동의 소실을 확인할 수 있으며 정상적인 주변부와 병변이 뚜렷이 구분된다.

경성암(scirrhou carcinoma)의 경우는 점막하층과 고유근육층만 현격하게 두꺼워지고 초기에는 점막층이 잘 보존된다. 이와 같은 특성의 위암은 위내시경에서 초기에 는 간과되기 쉬우며, 위벽층의 분석이 가능한 초음파검사가 더 유리하다.

V 결 론

위장관 초음파검사는 위암의 존재진단, 심달도, 림프절 전이, 원격전이 등을 동시에 진단할 수 있는 장점을 가지고 있어 상복부 초음파검사이 실질장기와 더불어 위장관 초음파검사가 병행된다면 다음과 같은 효율성을 얻을 수 있을 것이다.

첫째, 간암뿐만 아니라 위암 발병률이 높은 우리나라와 같은 곳에서 1차 검사로 간편하고 비침습적인 초음파검사를 우선 시행하고 위내시경이나 바륨검사를 선택적으로 시행하면 위암검사에 실용성이 증대되리라 믿어진다.

둘째, 소규모 병원에서 소규모 장비에 의존성이 높을수록 부가적에서 적극적으로 위장관 초음파검사를 시행한다면 검사비용 감소와 신뢰도를 높이리라 기대된다.

셋째, 경성암 같은 점막하 종양은 위내시경검사가 한계가 있으므로 그 보완적으로 위장관 초음파검사를 병행할 필요성이 제기된다.

넷째, 정기적인 초음파검사를 시행한다면 무엇보다 위장증상이나 임상증상이 없는 조기위암 검진에 그 진가를 발휘하리라 믿어진다.

이상과 같이 1차 선별검사에서 상복부 초음파검사이 상부 위장관을 적극적으로 초음파검사 한다면 증상이 없는 조기위암을 발견할 수 있는 계기와 그 유용성을 동시에 높일 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 전득수, 한창열 감수: 초음파 영상진단. 군자 출판사, 1998.
2. 전득수: 경북부 상부 위장관 초음파소견. 대한초음파기술학회지, 2001.
3. 전득수: 초음파 영상의 최적화. 제30차 종합학술대회. 범의료계 심포지엄, 2002.
4. 최재현: 위십이지장궤양의 내시경소견. 대한소화기내시경학회 세미나, 1998.
5. 윤종만: 조기위암의 내시경적 진단. 대한소화기내시경학회 세미나, 1992.
6. 심찬섭: 놓치기 쉬운 위암. 대한소화기내시경학회 세미나, 1998.
7. 유종선: 놓치기 쉬운 위암. 대한소화기내시경학회 세미나, 1998.
8. 김진홍: 내시경적 초음파단층촬영술.
9. 김진홍 외 3인: Borrmann IV형 위암에 대한 내시경적 초음파단층촬영술. 대한소화기내시경학회잡지, 1989.
10. 정문관: 위장관의 각종 생검법. 대한소화기내시경학회 세미나, 1993.
11. 문영명: 위궤양의 내시경적 진단. 대한소화기내시경학회 세미나, 1991.
12. 유종선: 조기위암 내시경 진단의 변천. 대한소화기내시경학회 세미나, 1996.
13. 심찬섭: 양.악성 위궤양의 감별진단. 대한소화기내시경학회 세미나, 1997.
14. 김정룡: 소화기계 질환. 일조각, 2000.
15. 임재훈, 성낙관, 임주원, 고영태, 이동호: 복부 초음파검사의 위암의 깊이 결정. 대한초음파학회지, 1992;11:25~28.
16. 한상석, 차성숙, 김종덕: 정상위벽의 초음파 소견. 대한초음파학회지 1986;1:67~75.

17. 김정숙, 임재훈, 이동호, 고영태 : 위암의 병기결정에 있어서 초음파검사의 정확도. 대한초음파의학회지, 1990;9: 107~112.
18. 여규동, 서창해, 김미영 외 4인 : 위 외구부 폐쇄 질환의 초음파진단 : 악성종양과 염증병변의 감별을 중심으로. 대한초음파의학회지1994;13:109~115.
19. 강효석, 설병룡 외 3인 : 십이지장궤양 천공의 초음파소견. 대한초음파의학회지, 2001; 20:117~121.
20. 김준영, 김동현 외 5인 : 초음파검사상 위점막의 비후: 위 출혈과의 연관성. 대한초음파의학회지, 200;19:177~183.
21. Mittelstaedt CA : General Ultrasound. New York. Churchill Livingstone. 1992.
22. Fishman EK, Urban BA, Hruban BH : CT of the stomach : spectrum of disease. Radiographics 1996; 16:1035~1054.
23. Fujishima H, Misawa T, Chijiwa Y : Scirrhous cacinoma of the stomach versus hypertrophic gastritis : findings at endoscopic ultrasound. Radiology 1991;181:197~200.
24. Carroll BA : US of the gastrointestinal tract. Radiology 1989;172:605~608.