

응급환자에서의 초음파진단의 이용

연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 응급의학과

김인병 · 송근정 · 이한식

ULTRASONOGRAPHY IN EMERGENCY DEPARTMENT

In Byung Kim, M.D. Keun Jeong Song, M.D.

Hahn Shick Lee, M.D.

Department of Emergency Medicine, Yong Dong Severance Hospital, YUMC

= Abstract =

The Ultrasonography is benefit in the imaging diagnosis of disease and trauma, because it is simple, movable, rapid, non-invasive and economical tool. The Ultrasonography is especially useful in the diagnosis of some emergency cases. We trained the Ultrasonography for emergency patients by emergency physician for 1 year prior to this prospective study. We analysis the time efficiency, indication of disease, and diagnostic accuracy of ultrasonography in E.D. The 87 cases were received emergency ultrasonography at Emergency Center of Yong Dong Severance Hospital during 6 months from Aug. 1, 1993 to Jan. 31, 1994. Among the 87 cases, 30 cases were performed ultrasonography by radiologist and comparative studies were made.

There were differences of time distribution for taking ultrasonography between E.D. and radiologist. while emergency ultrasonography was performed on 45 cases(51%), none of the cases received radiology ultrasonography within 1 hr. and 15 cases(30%) received radiology ultrasonography after 5 hrs. of arrival. Therefore we conclude that emergency ultrasonography is time efficient. In distribution of primary problems, medical problems counted 51 cases(54%), traumatic cases were 24 cases (27%) and obstetric and gynecology cases were 12 cases(14%).

In comparison between the final diagnosis and diagnosis obtained from emergency sonography, sensitivity 95%, specificity 75% and accuracy 93% was obtained.

The 30 cases (34%) out of 87 cases received both emergency and radiology ultrasonography and obtained a result of sensitivity 89%, specificity 100% and accuracy 90%.

Diagnostic ultrasonography is very appropriate for use in emergency medicine and should be put in the hands of those who will use it to its fullest potential benefit.

서 론

응급환자는 빠른시간안에 정확한 진단을 내려서 치료를 시작하여야 하므로 충분한 문진과 진찰이 필요할 뿐 아니라 임상병리적, 방사선학적 검사가 동반되어야 한다. 방사선학적 검사에는 일반 방사선 촬영이외에도 초음파검사, 전산화단층 촬영술, 자기공명촬영술 등의 특수검사가 있는데 이 중에서 초음파검사는 사용면에 있어서 간단하고 빠른 시간 내에 이용할 수 있고 비침윤적 방법이므로 안전하고 통증이 없어 반복사용이 가능하다. 또한 임신부나 소아, 수술의 기왕력이 있는 환자와 혈액응고질환자에서도 합병증 발생률이 거의 없으며 비용이 저렴한 장점이 있다. 그러나 단점으로는 비만환자나 피하기종이 있는 경우에 뚜렷하지 않으며 질병의 초기단계에서는 진단상의 어려움이 있다. 이러한 장점때문에 응급환자에서의 이용의 폭이 넓어지고 있는데 응급진료센터에서의 이용은 국내에서는 아직 보고되어 있지 않아서 1993년 8월 1일부터 1994년 1월 31일까지 만 6개월동안 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 응급진료센터에 내원한 응급환자를 대상으로 응급의학과 전공의들이 이동가능한 초음파기기를 이용하여 시간적인 효율성, 질환의 적응증 및 빈도, 진단적인 정확성에 대하여 전향적인 방법으로 조사하여 응급진료 영역에서의 초음파의 유용성을 제시하고자 연구를 하였다.

대상 및 방법

1993년 8월 1일부터 1994년 1월 31일까지 만 6개월동안 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 응급진료센터에 내원한 환자중 1992년 8월 1일부터 본원 응급진료센터내에 도입 사용되어지고 있는 초음파기기를 이용하여 1년 동안의 수습기간을 거친후 응급의학과 전공의에 의해 응급초음파술을 시행한 환자 87명을 대상으로 미리 작성된 양식을 이용하였다.

진단의 적응증으로는 외상계, 내과계, 산부인과계, 소아과계로 분류를 하였으며 본원사정상 소아과계는 제외되었다. 초음파 기기는 이동가능한 "Aloka Echocamera SSD-256"를 사용하였으며,

시간적인 효율성, 질환의 적응증 및 빈도, 진단적인 정확성에 대하여 전향적인 방법으로 연구를 하였다.

Table 1. 응급초음파와 검사의 적응증

결 과

응급진료센터에 내원한 환자중 응급의학과 전공의에 의해 응급초음파술을 시행한 환자는 총 87명이었으며 이중 방사선과 전문의에 의한 초음파 진단은 30명에서 시행되었다.

1. 성별 및 연령별 분포

성별은 남자가 36명(41%), 여자가 51명(59%)이었으며, 연령별로는 10대 미만은 없었으며, 10대가 9명(10%), 20대가 9명(10%), 30대가 18명(20%), 40대가 21명(24%), 50대가 9명(10%), 60대가 15명(17%), 70대는 6명(7%)으로 30대에서 가장 많았으며 평균나이는 43세의 분포를 보였다.

2. 응급초음파술과 방사선과 초음파술간의 시간별 분포

환자가 응급의료센터에 도착한 시간부터 초음파술 시행까지의 시간별 분포를 보면 응급초음파술을 시행한 경우는 1시간이내가 45명(51%), 1-2시간은 12명(13%), 2-5시간이 24명(26%), 5시간 이상이 6명(7%)인데 비하여 방사선과 초음파술을 시행한 경우는 1시간 이내는 없었으며, 1-2

Table 1. 응급 초음파 검사 적응증

| | |
|-------|--|
| 외상환자 | a) 복부둔상에 의한 저혈압 b) 외상에 의한 혈흉 c) 외상성 복통 |
| 내과계 | a) 간담도계 환자 b) 심낭삼출액 환자 c) 심장판막 환자 d) 대동맥류 환자 e) 신장계 환자 |
| 산부인과계 | a) 자궁의 임신 환자 b) 난소질환자 |

■ 소아과계는 사용을 못하고 있음

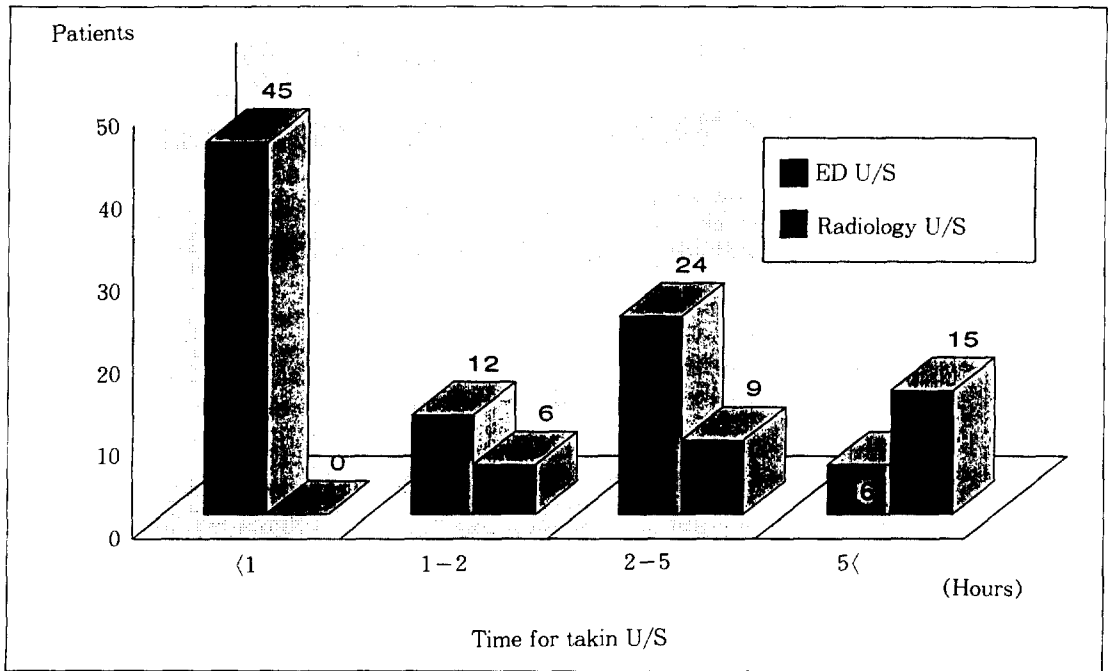


Fig 1. Difference of Time distribution for taking Ultrasonography between E.D. and Radiology

시간이 6명(20%), 2-5시간이 9명(30%), 5시간 이상이 15명(50%)이었다.

3. 질병별 분포

총 87명의 환자의 질병별 분포는 외상계 24명(27%), 내과계 51명(59%), 산부인과계 12명(14%)으로 내과계가 가장 많았으며, 외상계 24명은 외상성 혈흉 8명, 외상성 혈복증 6명, 간파열 4명, 비장파열 3명, 정상 3명의 분포를 보였으며, 내과계에선 담석환자 24명, pleurisy 6명, 대동맥 환자 3명, 심낭삼출액 환자 2명, 간낭종환자 2명, 간암환자 2명, 신낭종환자 2명, 신확장증 환자 1명, 정상 9명의 분포를 보였으며, 산부인과계환자에선 난소질환자 9명, 자궁의 임신환자 3명의 분포를 보였다.

4. 정확도

1) 응급초음파술과 최종진단과의 결과를 비교하여 보면 민감성 95%, 특이성 75%, 정확성 93%의 결과를 보였다.

2) 응급초음파술과 방사선과 초음파술을 모두 시행한 경우는 30명으로 전체환자의 34%이며 양

자간의 결과를 비교하여 보면 민감도 89%, 특이도 100%, 정확도 90%이다.

고 찰

초음파술은 진단방사선과적 영역의 한분야로서 지난 수십년간 많은 발전과 변화를 가져왔다. 이러한 발전을 가져온 초음파술이 비침윤적이어서 합병증이 적고 이동이 편리하며 다방면의 영상처리성, 신속성, 반복성, 경제성 등이 있기 때문이다. 단점으로는 비만환자나 피하기종이 있는 환자에서 진단의 어려움이 있고, 시술자의 수기에 따라 정확도가 달라지며, 시술자가 아닌 사람에 의해서는 해독이 어렵기때문이다.

1980년대 중반이후 응급환자의 상태가 불안정한 경우에 더욱더 적절하고 빠른 영상진단술로 초음파술의 이용이 확대되어 가고 있다. 또한 1991년에 "The American College of Emergency Physician Council"은 공식적으로 응급진료센터에서의 응급의학과 전문의에 의한 응급초음파술의 필

Table 2. Distribution of primary disease

| Medical(51) | Trauma(24) | ObGyn(12) |
|------------------------|--------------------|-----------------|
| Gall stone 24 | Hemothorax 8 | Ovarian cyst 9 |
| Pleurisy 6 | Hemoperitoneum 6 | Ectopic preg. 3 |
| Aortic aneurysm 3 | Liver laceration 4 | |
| Pericardial effusion 2 | Spleen rupture 3 | |
| Liver cyst 2 | Negative 3 | |
| Hepatoma 2 | | |
| Renal cyst 2 | | |
| Hydronephrosis 1 | | |
| Negative 9 | | |

Table 3. Analysis of sensitivity, specificity, and accuracy(N=81)

| | Final Diagnosis (+) | Final Diagnosis (-) |
|------------|------------------------|------------------------|
| EDU/S(+) | 66 | 3 |
| E.D.U/S(-) | 3 | 9 |

Discharge without study 6cases

- * Sensitivity = 95%
- * Specificity = 75%
- * Accuracy = 93%

요성을 제창하였다.⁹⁾ 이에 저자는 응급의학과 전공의에 의한 응급진료센터내에서의 사용에 있어 시간적인 효율성, 질환의 적응증, 진단적인 정확성에 대해 알아보려고 하였다.

동 기간에 적용 시행한 환자는 87명 이었으며 이중 30명은 방사선과 초음파술이 동시에 시행되었으며 나머지 21명은 초음파진단술이 아닌 복부천자, 전산화 단층촬영 및 복강내 세척술을 하여 진단하였으며, 또한 36명은 응급초음파술이외의 특수진단이 없었던 환자이다.

응급진료센터에 도착한 시간부터 응급초음파술을 시행한 경우 1시간 이내가 51%인 반면 1시간 이내에 방사선과 초음파술을 시행한 경우는 한 건도 없었다. 이는 환자 내원후 접수등록, 응급처치 후 해당과에 보고한 다음 해당과 주치의가 응급실 도착까지의 평균시간이 24.8분¹⁾으로 1시간 이내에 방사선과 초음파 진단술 시행은 현실적으로 불가능

했다.²⁾ 또한 응급초음파술시간이 5시간 이상이 6명인 이유는 새벽에 응급진료센터 도착환자로 고년차 응급의학 전공의에 의한 초음파술이 다음날 오전에 행하여 졌기 때문이다. 반면 방사선과 초음파술에 의한 진단시간은 5시간 이상이 6명인 이유는 새벽에 응급진료센터 도착환자로 고년차 응급의학 전공의에 의한 초음파술이 다음날 전에 행하여 졌기 때문이다. 반면 방사선과 초음파술에 의한 진단시간은 5시간이상이 15명(50%)되었다. 진단의 적응증으로는 외상계, 내과계, 산부인과계, 소아과계 내부류로 구분하였으나, 소아과계는 대상환자가 없었다. 복부외상환자 진단으로는 복부초음파술, 복부천자술, 복강내 세척술, 복부전산화단층촬영술, 혈관촬영술 등이있으며,⁵⁾ 전산화단층촬영은 비침윤성이며, 특히 후복강내 출혈진단의 민감도, 특이도, 정확도가 높으며, 정확한 장기손상 정도와 위치를 진단할 수 있으며, 단점으로는 진단시간이 오래걸리며 안정된 심역동적인 환자에서만 가능하다는 한계가 있다.⁵⁾ 또한 복강내 세척술의 장점은 높은 유용성, 신뢰성이 있으며, 단점으로는 침윤성, 시간이 걸림, 시술후유증이 1% 정도에서 있다.⁴⁾ 이에반해 초음파진단술은 이동가능함, 짧은 검사시간, 반복성, 비침윤성 등이 있으며 단점으로는 시술자의존성, 비만 또는 피하기종환자의 비적절성, 액체성분 미확인성 등이 있다.¹¹⁾ 적응대상자로는 외상계로 외상성 복통, 복부 둔상에 의한 저혈압, 외상성 혈흉환자를 대상으로 하였다. 내과계로는 심낭 삼출액, 심장판막증, 대동맥류, 간담도

계, 신장계를, 산부인과계로는 난소과열 및 자궁의 임신울 대상으로 하였다.¹¹⁾ 최종진단과 응급초음파 검사와 방사선과초음파검사의 양자간의 결과는 민감도 80%, 특이도 100%, 정확도 90%로 다른 보고에 의한 초음파술의 결과인 민감도 85-100%, 특이도 95-100%, 정확성 90-98%와 비슷함을 볼 수 있다.⁶⁾

응급진료센터내에서의 초음파술의 진단은, 진단의 유일한 선택방법이 아니라 진단의 방법으로 받아들여져야 한다. 생명이 위독하여 정확한 진단이 필요하면서 응급진료센터를 벗어날 수 없는 환자나, 진단의 지연이 초래될 환자에선 응급의학 전문의는 응급초음파술을 시행하여야 한다. 또한 응급의학 전문의의 초음파술은 검사의 목적은 간단하여야 하며, 신속, 효과적이며, 목표지향적이어야 하며 제한적 진단으로 사용되어야 한다. 또한 응급초음파술에 의한 진단 방법은 공식적인 초음파술에 의한 진단술을 대체하여서는 안된다.³⁾ 그러나 충분한 훈련은 여러가지 원인으로 불가능하다. 둘째, 초음파술, 시술자에 대한 절대적 기준표가 마련되어있지 않다. 셋째, 초음파술은 시술자 의존성이기 때문에 특히, 시술자의 머리-눈-손 기술의 복잡성때문에 개인차가 크다는 점이다. 이에 응급의학전공의를 대상으로 하는 응급초음파진단술의 교육 프로그램이 마련되었다.⁷⁾ 진단초음파술의 응급의학 전문의들은 첫째, 훈련과정중에 반드시 물리, 기구, 영상원론등에 대한 기본적 지식이 요구된다.⁶⁾ 둘째, 진단초음파술이 모든진단의 끝이라는 유혹을 피해야 한다. 셋째, 선택된 적응질환에 시술해야 한다. 넷째, 계속적인 공부와 연습이 계속되어야 한다.

이러한 문제점과 노력으로 응급의학전문의들은 진단적 응급초음파술을 시행하며, 신속 정확하게 환자진료에 도움을 줄 수 있게끔 시행하여야 한다.

결 론

연세의대 영동세브란스병원 응급진료센터에 1993년 8월 1일부터 1월31일까지 만 6개월 동안 내원한 환자중 응급의학과 전공의에 의해 응급초음파진단술을 87명에서 시행하였으며 이중 방사선과 초음파술을 시행한 환자 30명을 대상으로 응급초음파술의 시간적인 효율성과 질환의 적응성, 진단적인 정확성에 대하여 다음과 같이 결론을 얻었다.

1. 성별분포는 남자가 36명(41%), 여자가 51명(59%)이었으며, 연령별로는 40대가 21명(24%)로 가장 많았다.

2. 응급초음파술과 방사선과초음파간의 시간별 분포를 보면 환자가 응급진료센터에 도착한 시간부터 초음파시행까지의 시간별 분포를 보면 1시간 이내에 응급초음파술을 시행한 경우가 45명으로 전체의 51%인 반면 방사선과초음파술 시행은 한명도 시행치 못하였으며 5시간 이후에 방사선과 초음파를 시행한 경우가 15명으로 전체의 30%였다. 따라 응급초음파술의 시간적인 효율성의 결과를 얻었다.

3. 질병별 분포를 보면 내과계가 51명으로 전체의 54%였으며 외상계는 24명으로 27%였으며 산부인과계는 12명 14%의 분포를 보였다.

내과계로는 담석환자 24명, Pleurisy 6명, 대동맥류환자 3명, 심낭삼출액환자 2명, 간낭종 2명,

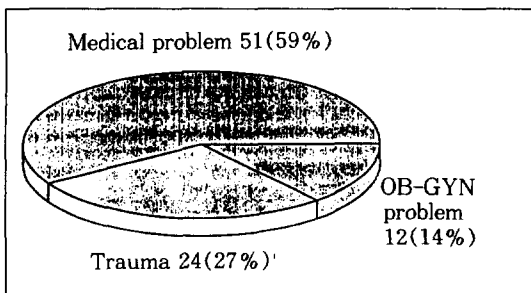


Fig 2. Distribution of primary problem

Table 4. Analysis of sensitivity, specificity, and accuracy(Radiology U/S) (N=30)

| | Radiology U/S (+) | Radiology U/S (-) |
|------------|-------------------|-------------------|
| EDU/S(+) | 24 | 0 |
| E.D.U/S(-) | 3 | 3 |

* Sensitivity = 89%

* Specificity = 100%

* Accuracy = 90%

간암 2명, 신낭종 2명, 신확대증 1명, 정상 9명의 분포를 보였으며, 외상계환자의 분포를 보면 외상성 혈흉환자 8명, 외상성 혈복중환자 6명, 간파열 4명, 비장파열 3명, 정상 3명의 분포였으며, 산부인과계로 12명으로는 자궁의 임신 9명, 난소질환 3명의 분포를 보였다.

4. 최종진단과 응급초음파검사의 결과를 보면, 민감성 95%, 특이성 75%, 정확성 93%의 결과를 얻었다.

5. 응급초음파술과 방사선과 초음파술을 동시에 시행한환자가 30명으로 전체 시행환자의 34%였으며 양자간의 결과를 비교하여보면 민감도 80%, 특이도 100%, 정확도 90%의 결과를 얻었다.

그러나, 본 연구의 한계로는 1)는 상당수의 환자가 선택되어진 표본이었다. 2) 응급진료센터로 내원하는 모든 환자를 대상으로 검사한다는 것 자체가 불가능 했다. 3) 아직까지 1년간의 수습으로 진단경험을 축적하긴 하였으나, 더욱 많은 연구가 행하여져야 한다. 응급진료 센터내에서 시행되어지는 초음파진단이 제한적목적으로 시행되어지기는 하였지만 여러다른 검사실시후 확인하는 검사로 이루어졌기때문에 높은 민감성, 특이성, 정확성의 결과를 얻긴하였지만, 응급환자에서 초음파를 이용한 진단은 영상을 이용하는 신속 안전한 검사법으로 이동가능성, 신속성, 비침윤성, 안전성, 경제성 등을 감안하면 응급진료센터내에서의 효율적인 검사로, 일차적으로 응급환자의 진단에 이를 이용하여야 한다.

References

- 1) 박재황 : 응급환자의 실태에 관한 연구 - 호남 서북부 (이리, 익산, 옥구, 김제, 군산 지역)을 중심으로 -, 대한응급의학회지 3 : 62, 1992
- 2) 유인술, 박재황 : 응급의료체계를 통하여 내원한 응급실환자에 대한 분석. 대한응급의학회지 3 : 56 - 66, 1992

- 3) 장석준 · 장문준 · 이한식 : 응급실 환자 과밀화 요인의 분석. 대한응급의학회지 3 : 71 - 78, 1992
- 4) Dave Plummer, MD : *Diagnostic Ultrasonography in the Emergency Department* 1993 ; 22 : 592 - 593
- 5) Dietrich Jehle, MD, John Guarino, MD, Hratch Karamanoukian, MD : *Emergency Department Ultrasound In The Evaluation of Blunt Abdominal Trauma. Am J Emerg Med* 1993 ; 11 : 342 - 346
- 6) Federle MP, Goldberg HI, Kaiser JA, et al : *Evaluation of abdominal trauma by computed tomography. Radiology* 1981 ; 138 : 637 - 644
- 7) Grace S. Rozycki, MD, FACS, M. Gage Ochsner, MD. FACS, et al : *Model Curriculum for Physician Training in Emergency Ultrasonography. Annals of Emergency Medicine* 1994 : 23 : 95 - 102
- 9) Judith E. Tintinalli, Ronald L. Krome, Ernest Ruiz : *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide-3rd* 955 - 961.
- 10) Johnson JC : *Emergency physician's new diagnostic tool : Ultrasound indication implications explored ACEP News November* 1990 ; 8 : 4.
- 11) Mark E Deutchman, Ricardo G Hahn, Wm MacMillan Rodney : *Diagnostic Ultrasound Imaging by Physicians of First Contact : Extending the Family Meician Experience Into Emergency Medicine. Annals of Emergency Medicine* 1993 ; 22 : 594 - 596
- 12) Makus A. rothlin, Remo Naf, et al : *Ultrasound in blunt abdominal and thorax trauma. The Journal of Trauma* 1993 ; 34 : 489 - 495