

## 급성부고환염 진단에서의 도플러초음파 저항지수의 유용성<sup>1</sup>

정승문 · 조경식 · 최효경 · 이문규 · 오용호 · 김청수<sup>2</sup>

**목 적:** 본 연구는 급성부고환염환자의 회색도초음파 소견과 함께 급성부고환염 환자와 정상인에 있어서 부고환동맥에 대한 색도플러초음파를 이용한 동맥저항지수 (Resistive Index: RI)를 측정하여 RI의 진단적 유용성을 비교 평가하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 회색도초음파는 9명의 부고환염환자에 대해 부고환의 에코의 변화, 크기의 변화 및 반응성 수종 유무를 알아보았다. 도플러의 색신호는 10명의 정상인의 20개의 부고환과 급성부고환염환자 9명의 부고환을 대상으로 정상인에서는 부고환의 두부에서, 환자군에서는 부고환의 두부와 미부중 색신호가 잘 나오는 부위 11곳에서 도플러 파형을 얻은 후 RI값을 측정하였다. 급성부고환염의 진단을 위해 RI 0.65와 0.70을 기준으로 하여 정상군과 각각 비교하여 정확도, 민감도, 특이도 등을 계산하였다.

**결 과:** 회색도초음파의 경우 9명의 부고환염환자에 있어서 부고환의 에코의 증가는 2명, 동등 2명, 감소 5명으로 다양하였으며, 부고환의 크기는 증가 8명, 정상인 경우가 1명이었다. 또한 반응성 수종은 8명에서 동반되었으며 1명에서는 없었다. 정상군에 있어서의 색도플러 신호는 20예중 14예에서 측정 가능하였으며, RI의 범위는 0.64에서 1.00 (평균: 0.79)까지이었으며, 급성부고환염의 경우는 전례에서 RI를 측정하였고 범위는 0.40에서 0.68 (평균: 0.56)까지였다. RI 0.65를 비교값으로 했을때, 정확도 88%, 민감도 81.8% 그리고 특이도는 92.7%였으며, RI를 0.70을 비교값으로 했을 경우에는 정확도 92%, 민감도 100%, 그리고 특이도는 85.7%이었다. 즉 RI 0.70에서 정확도와 민감도가 0.65보다 높았으나, 특이도는 0.65에서 0.70보다 낮았다.

**결 론:** 급성부고환염의 진단에 있어서 회색도 초음파소견과 함께 색도플러 초음파의 색신호의 증가와 RI가 유용성이 있을 것으로 생각된다.

### 서 론

고환질환에 대한 회색도초음파는 진단에 유용한 가치가 있으나 감별진단에 있어서 비특이적인 경우가 많으며, 이와 더불어 색도플러초음파의 유용성은 이미 널리 알려져 있다. 특히 급성 고환질환인 급성부고환염 및 고환염전에 대한 감별진단에 상당히 기여를 하고 있다 (1-3).

그러나 고환염전이 풀린 후이나, 부고환염에서 혈류증가를 보이지 않았을 경우 색도플러 초음파만으로 혈류 변화에 따른 감별진단에는 어려움이 있다. 급성고환염의 경우 고환의 염증성 반응에 의해 조직의 충혈이 오며 이로 인한 혈관의 혈류에 대한 저항성이 감소하여 색도플러의 동맥저항지수 (Resistive Index: RI)가 감소한다고 알려져 있다 (4).

따라서 저자들은 회색도초음파 소견과 함께 색도플러초음파를 사용하여 급성부고환염의 환자들에 있어서 색신호 증가와 더불어 동맥저항지수의 변화를 정상인과 비교하여 급성부고환염에 대한 저항지수의 진단적인 값을 알아보려고 하였다.

### 대상 및 방법

1991년 1월에서 1993년 4월까지 28개월간 임상적으로 고환의 통증과 온열감등의 증상이 있어 급성부고환염으로 생각하여 증상이 발현된 후 3일 이내에 색도플러초음파를 시행한 환자들 중에서 항생제의 치료로 호전이 되었던 환자 총 9명을 대상으로 하였다. 색도플러 초음파 시행전 회색도 초음파를 시행하였으며, 에코의 증가 유무, 부고환의 크기 변화 및 반응성 수종 유무를 알아보았다. 정상 대조군으로는 과거 병력상 고환염전이나 혹은 부고환염의 소견이 없고 외상 경력이 없는 건강한 10명을 선택하여 부고환에서 색신호를 얻은 후에 색신호 검출부위에서 RI를 측정

<sup>1</sup>울산대학교 의과대학 진단방사선학과교실

<sup>2</sup>울산대학교 의과대학 비뇨기과학교실

이 논문은 1995년 3월 15일 접수하여 1995년 6월 7일에 채택되었음



Fig. 1. A 24-year-old normal volunteer shows no color signal at epididymal head in color Doppler mapping.

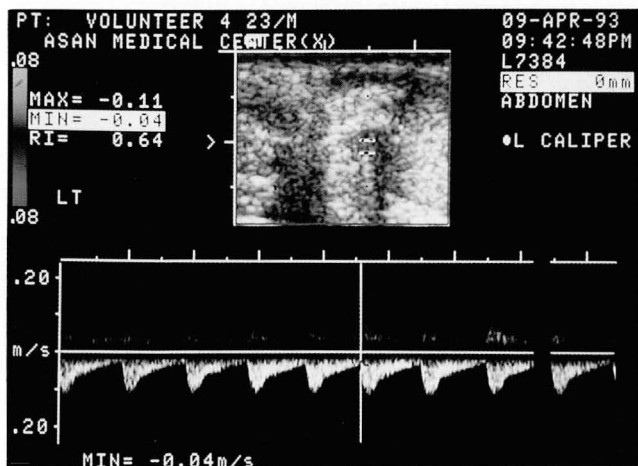


Fig. 2. A 23-year-old normal volunteer shows focal color flow at epididymal head. Doppler wave form shows high impedance peak systolic velocity, and low end diastolic velocity. Resistive index was 0.64. RI value is overlapped with RI of disease group.

하였다. 정상군의 연령은 20세에서 28세로 평균 23.7세였으며 환자군에 있어서의 연령은 18세에서 67세로 평균 37.2세였다. RI를 측정할 곳은 정상군에 있어서는 10명에서 좌우측부고환의 두부에서 총 20예의 색도플러초음파를 시행하였으며 색신호가 나오지 않아 RI를 재지 못한 6예를 제외한 총 14예에서 RI를 얻었다. 환자군에 있어서는 부고환의 두부에서 6명에서 6개, 두부와 미부에서 각각 두군데에서 2명으로 4개의 RI를 얻었으며, 미부에서만 측정된 경우가 1명으로 1개등 총 11개의 RI를 얻었다. 도플러 초음파의 RI값의 신뢰성을 위하여 같은 부위에서 두차례 이상의 RI를 측정한후 RI값 중 낮은 것을 선택하였다. 초음파 기기는 ACUSON 128 혹은 128XP Unit (Acouson, Mountain view, Calif. U.S.A.)를 사용하였으며 Color scale는 0.3m/sec로 하였으며, sample volume은 1-2mm, wall fil-

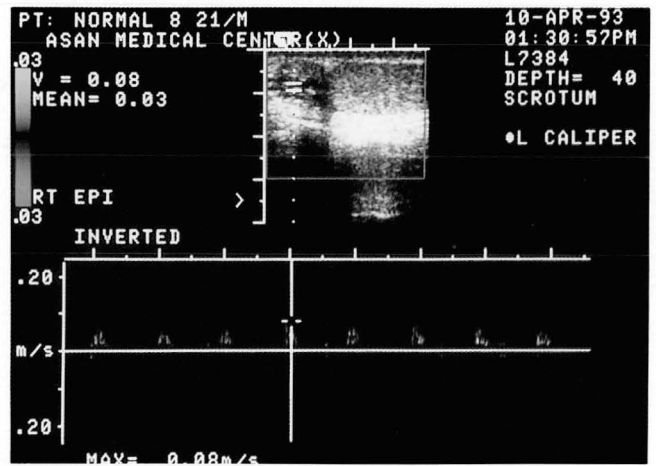


Fig. 3. A 21-year-old normal volunteer shows tiny focal color signal in epididymal head. In Doppler flow, peak systolic velocity is 0.08 but end-diastolic velocity is not detected.

Table 1. Findings of Gray-scale Ultrasonogram in Acute Epididymitis

Echogenicity of epididymis	Hyperechoic	2/9 cases
	Isoechoic	2/9
	Hypoechoic	5/9
Enlarged size		8/9
Reactive hydrocele		8/9

ter는 대부분 1로하였다. Flow velocity range는 최저값인 20 cm/sec로 하였으며 탐촉자는 7MHZ 선형탐촉자 (linear array probe)를 사용하였다. 통계적인 분석은 Unpaired T-test를 사용하였으며 RI는 통계적으로 의의가 있는 0.65와 0.70에서의 각각의 정상군의 RI와 비교하여 급성부고환염 진단에 있어서의 RI의 정확도, 민감도 및 특이도를 분석하였다.

## 결 과

부고환염 환자 9명에 대한 회색도초음파 소견은 에코가 증가한 경우가 2명, 동등 2명, 그리고 저에코 5명 등으로 다양하였으며, 부고환의 크기가 커진 경우가 8명, 정상인 1명이 있다. 반응성 수종은 8명에서 있었으며 1명은 없었다 (Table 1). 정상군의 20예의 부고환 두부에서 측정된 RI는 색신호가 나오지 않아 RI를 얻을 수 없는 6예 (Fig. 1)의 경우를 제외한 14예에서, RI는 0.64에서 1.0까지로 평균  $0.79 \pm SD 0.10$ 이었으며, 이중 2예에서는 정상군과 급성부고환염의 비교 기준치중 하나인 0.70과 비교할때 0.64와 0.68로 RI가 낮게 측정되었다 (Fig. 2). 또한 이완기혈류가 측정되지 않아 RI가 1.0으로 나온 경우도 2예 있었다 (Fig. 3). 급성부고환염의 환자군에 있어서의 RI는 0.40에서 0.68로 평균  $0.56 \pm SD 0.10$ 이었으며 (Fig. 4, 5), 환자군에서 모두 RI 0.70 이하의 결과를 얻었다 (Table 2). Unpaired

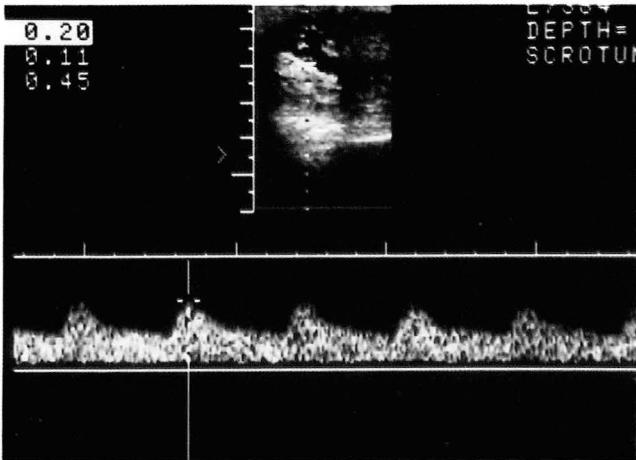


Fig. 4. A 60-year-old man with acute epididymitis shows increased color signals in left epididymal head and increased peak systolic and end diastolic velocity. Resistive index is decreased to 0.45.

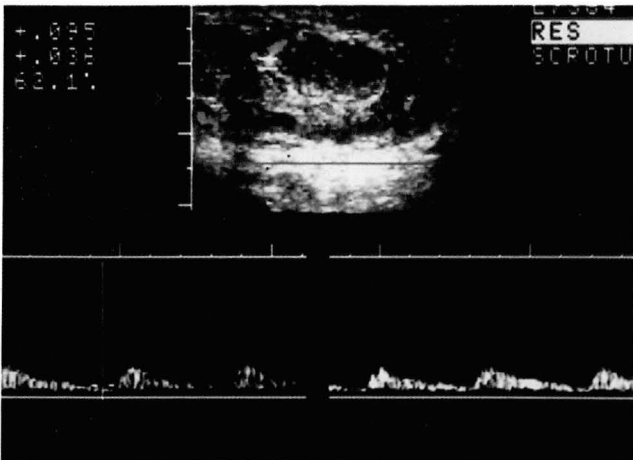


Fig. 5. A 30-year-old man with epididymal tail abscess shows focal low echogenicity in epididymal tail. Increased color flow is noted. Doppler wave shows low RI (0.62).

T-test를 사용한 정상군과 환자군 사이의 저항계수에 대한 통계 검정결과  $P < 0.001$ 로 두집단간의 유의성이 있었다. RI값에 대하여 정상군과 질병군을 나누는 절대값을 0.65로 하였을때와 0.70으로 하였을때의 정확도 및 민감도, 특이도는 0.70에서 각각 92%, 100%와 85.7%이었으며, 0.65로 하였을때에는 각각 88%, 81.8%, 92.7%이었다. 즉, RI 값 0.70에서는 정확도 및 민감도가 0.65에 비하여 높은 반면 특이도는 0.65에서 더 높았다 (Table 3).

## 고 찰

급성부고환염의 진단에 있어서 종전의 회색도 초음파에 비해 형태적 정보만을 얻는데 비해 색도플러초음파는 부고환의 혈관에 대한 기능적인 정보까지 얻을 수 있으므로 더

Table 2. Scatogram of Resistive Index(RI) in Normal Group and Acute Epididymitis Group.

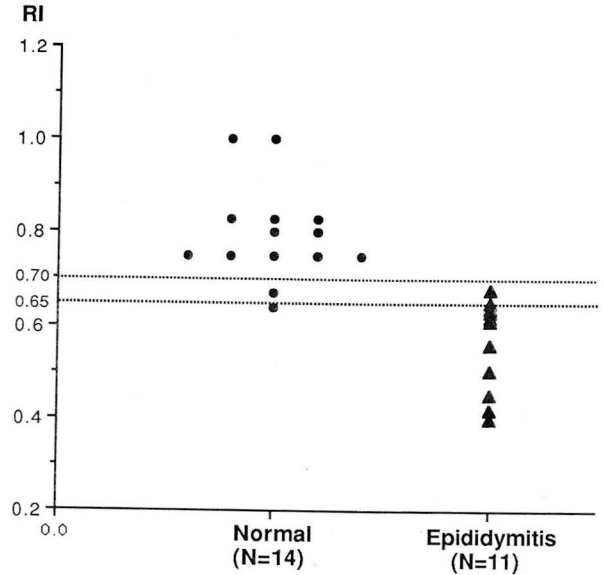


Table 3. Comparison between RI in 0.65 and 0.70.

RI*	0.65	0.70
Accuracy	88%	92%
Sensitivity	81.8%	100%
Specificity	92.7%	85.7%
Positive predictive value	90.9%	84.6%
Negative predictive value	92.8%	100%

RI\*: Resistive index

욱 더 유용한검사로 알려져왔다 (1, 5). 회색도 초음파의 경우 급성부고환염에 있어서 에코가 감소하는 것으로 되어 있으나 (5), 이 등에 있어서도 다양한 에코를 보임을 알 수 있었으며 (8), 본 저자들의 경우에서도 다양한 에코를 보임으로써, 급성고환염과 다른 질환과 감별에 제한이 있었으나 대부분 부고환의 크기가 증가하며 반응성 수종이 동반되었다.

부고환은 혈액공급이 고환거근동맥 (cremasteric artery)과 정관동맥 (deferential artery)에 의하여 부고환의 두부에서는 고환동맥(testicular artery)과 서로 문합을 한다고 하며 두부에서는 세 동맥을 합쳐서 상고환동맥 (suprtesticular artery)이라 하는데 정상 부고환에 있어서 고환거근동맥과 정관동맥은 혈류가 고 저항성 (high resistance)을 나타내는데 비하여 고환동맥은 저 저항성 (low resistance)을 보인다 (3).

부고환에 염증이 있는 경우는 이 혈관들의 확장과 충혈로 인하여 혈관의 혈류의 저항성이 감소한다 (5). 이러한 이유로 인하여 정상인 경우에 비하여 염증이 있는 경우 부고환 동맥에서의 RI는 감소한다. 또한 정상인의 경우 부고환에서 대부분 색신호가 거의 나오지 않는 반면, 부고환염

에 있어서는 색신호가 증가 한다 (6). 그러나 John 등은 급성부고환염으로 확진된 환자중 고환 통증이 있는 경우 3명의 환자의 경우 1예에서는 색신호가 증가되어 있었으나 2예에서는 색신호가 정상이었으며 (7) 이 등은 11예중 8예 (78%)에서만 색신호 증가가 있었다고 한다 (8). 따라서 색신호의 증가만으로는 부고환염의 진단에 문제점이 있다고 할 수 있겠다.

Middleton 등은 정상 부고환 30예에서 모두 RI를 얻을 수 있다고 하였으며 정상 부고환의 RI는 고환상동맥에서 0.63에서 1.00까지로 평균 0.84의 결과를 보였다 (9). Horstman 등은 부고환염의 25예에서 RI는 0.48에서 1.00으로 평균 0.66이었다고 하였으며 이들 중 14예에서 RI가 0.70 이하의 결과였다 (5). 저자들의 경우에서는 정상군에 있어서는 20예중에서 6예는 색신호가 나오지 않아 RI를 얻을 수 없었으며 14예중 2예 (14%)에서만 0.70이하였으며 나머지에서는 모두 0.70에서 1.00 (86%)까지였다. 또한 급성 부고환염의 경우에는 모두 RI가 0.7이하였다. 그러나 정상군과 급성부고환염군과의 중복되는 부분이 있어 정확한 진단에 도움이 되는 저항지수를 알아내는데 더 많은 연구가 요구된다.

결론적으로 급성부고환염 진단시 회색도 초음파의 소견과 함께 색도플러 초음파검사는 색신호 증가와 함께 파형 분석을 통한 RI의 값이 0.70 혹은 0.65이하로 감소 하였을 때 급성고환염의 진단에 유용할 것으로 생각되나 0.70보다

는 0.65에서 특이도가 높아 급성부고환염의 경우 0.65에서의 진단율이 더욱 더 높을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Horstman WG, Middleton WG, Melson GL, Siegel BA. Color Doppler US of the scrotum. *RadioGraphics* **1991**;11:941-957
2. Tumei SS, Benson CB, Richie JP. Acute disease of the scrotum. *Semin Ultrasound CT MR* **1991**;12:115-130
3. Ralls PW, Larsen D, Johnson MB, Lee KP. Color Doppler sonography of the scrotum. *Semin Ultrasound CT MR* **1991**;12:109-114
4. Ralls PW, Jensen MC, Lee KP. Color Doppler sonography in acute epididymitis and orchitis. *J Clin Ultrasound* **1990**;18:383-386
5. Horstman WG, Middleton WD, Melson GL. Scrotal inflammatory disease: color Doppler US findings. *Radiology* **1991**;179:55-59
6. Lerner RM, Mevorach RA, Hulbert WC, Rabinowitz R. Color Doppler US in the evaluation of acute scrotal disease. *Radiology* **1990**;176:355-358
7. Krieger JN, Wang K, Mack L. Preliminary evaluation of color Doppler imaging for investigation of intrascrotal pathology. *J Urol* **1990**;144:904-907
8. 이희정, 김정식, 우성구, 박철희. 음낭질환의 색도플러검사의 유용성. *대한초음파학회지* **1992**;11:143-146
9. Middleton WD, Thorne DA, Melson GL. Color Doppler ultrasound of normal testis. *AJR* **1989**;152:293-297

## Assessment of Resistive Index in Acute Epididymitis on Doppler Sonography<sup>1</sup>

Seung Mun Jung, M.D., Kyoung Sik Cho, M.D., Hyo Kyeong Choi, M.D.,  
Moon-Gyu Lee, M.D., Yong Ho Ahn, M.D., Chung Soo Kim, M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center University of Ulsan, College of Medicine

<sup>2</sup> Department of Urology, Asan Medical Center University of Ulsan, College of Medicine

**Purpose:** This study was aimed to review findings of gray-scale ultrasonography and to assess the diagnostic value of the resistive index (RI) in patients with acute epididymitis by comparing with that in normal volunteers.

**Materials & Methods:** Gray-scale ultrasonogram was reviewed in nine patients with acute epididymitis for echogenicity, size and reactive hydrocele. Normal values of resistive index (RI) were obtained in 20 epididymides from 10 volunteers (aged 20-28, mean 23.7). Nine patients of epididymitis (aged 18-67, mean 37.2) were examined with color Doppler sonography and RI was measured at 11 sites on epididymal arteries. For the prediction of acute epididymitis, accuracy, sensitivity and specificity were calculated at the cut-off value of RI in 0.65 and 0.70.

**Results:** Gray-scale ultrasonography showed echogenicity that was variable among the 9 cases (hypoechoic 2 cases, isoechoic 2, hypoechoic 5), enlargement of epididymis in 8, and reactive hydrocele in 8 cases. Normal volunteers displayed color Doppler signals in 14 out of 20. The range of RI in normal volunteers were between 0.64 and 1.00 (mean,  $0.79 \pm SD 0.10$ ). In patients with acute epididymitis, color Doppler signals were detected in all patients. The range of RI in epididymitis were 0.40-0.68 (mean,  $0.56 \pm SD 0.10$ ). At cut-off RI value of 0.65, accuracy was 88%, sensitivity 81.8%, and specificity 92.7%. At cut-off value of 0.70, accuracy was 92%, sensitivity 100%, and specificity 85.7%.

**Conclusion:** In addition to the findings of gray-scale ultrasonography, resistive index and color flow changes are valuable in diagnosing acute epididymitis

**Index Words:** Scrotum, US  
Epididymitis  
Ultrasound(US), Doppler studies

Address reprint requests to : Seung Mun Jung, M.D., Department of Diagnostic Radiology Asan Medical Center University of Ulsan College of Medicine. # 388-1 Poongnap-dong, Songpa-ku Seoul 138-040, Korea  
Tel. 82-2-224-4400 Fax. 82-2-476-4719

## 1996년도 의사전문고시 문제 출제경향 안내

### 1. 전문의 시험 분야별 출제비율

분 야	비 율	비 고
호흡기(유방 1%)	16%	유방은 전체문제수에서의 비율
심맥관	6%	
위장관	10%	
간, 담도, 췌	10%	
비뇨생식	13%	
신경	15%	
근, 골격	10%	
해의학	10%	
물리(법규 1%)	10%	법규는 전체문제수에서의 비율
총 계	100%	

### 2. 해의학 분야 수련 및 출제

해의학 분야의 수련은 현행대로 2개월 이상 의무적으로 시행해야 하며 전문의 시험에도 해의학을 현행 비율대로 계속 출제 할 것임.

3. 동위원소 취급 특수면허 취득을 위한 교육이나 동 면허취득으로 상기 2항의 수련 의무를 대신하지 못함.

4. 방사선 관계 법규를 총문제 수에서 1% 전,후 출제 할것임.

5. 상기 출제 비율은 당해년도 문제선택위원의 성향 또는 문제은행의 문제성향 등에 따라서 증감이 될수 있음.