

궤양성 대장염 질병 활동성 평가에서 도플러 초음파의 유용성

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실, 영상의학과교실*

오유석 · 정우철 · 황성수* · 이강문 · 백창렬 · 조영석 · 이보인 · 최규용

The Usefulness of Doppler Sonography in the Assessment of Disease Activity of Ulcerative Colitis

You Suk Oh, M.D., Woo Chul Chung, M.D., Sung Su Hwang, M.D.*, Kang-Moon Lee, M.D., Chang Nyol Paik, M.D., Young Seok Cho, M.D., Bo In Lee, M.D., and Gyu Yong Choi, M.D.

Departments of Internal Medicine and Radiology*, The Catholic University College of Medicine, Seoul, Korea

Background/Aims: Disease activity in ulcerative colitis (UC) is generally assessed using symptoms, laboratory data, endoscopic findings, and histology of the biopsy specimens. In this study, we compared disease activity of UC as determined by clinical features and endoscopic findings, and aimed to assess the clinical usefulness of Doppler sonography. **Methods:** The duplex Doppler sonography of superior mesenteric artery (SMA) and inferior mesenteric artery (IMA) of 10 patients with clinically inactive UC and 20 patients with active UC were evaluated by one radiologist who was blinded to clinical information. Peak systolic velocity (PSV), end diastolic velocity (EDV), resistance index (RI), and pulsatility index (PI) of the SMA and IMA were evaluated. All patients underwent biochemical and endoscopic evaluations thereafter. Correlation between disease activity by the Truelove-Witts classification and the Mayo scoring system was measured, and we compared hemodynamic parameters between active and inactive UC. **Results:** Correlation rate of disease activity between these two scoring systems was 93.3%. Flow velocities (PSV, $p < 0.001$ and EDV, $p = 0.03$) and PI ($p = 0.03$) were significantly higher in patients with active UC than inactive UC. PSVs of the SMA and IMA were also significantly correlated with disease severity. The active UC could be accurately diagnosed using Doppler sonography (AUC=0.83; 95% confidence interval 0.68-0.99). **Conclusions:** In patients with UC, clinical stage was well matched with endoscopic disease activity. Doppler sonography was a readily available method, and PSV of SMA would be clinically useful in predicting of disease activity and severity. (*Korean J Gastroenterol* 2010;56:346-352)

Key Words: Ulcerative colitis; Doppler sonography

서 론

궤양성 대장염은 원인 미상의 만성 염증성 질환으로 호전과 악화를 반복하고 직장 및 대장 점막에 미만성의 염증을

일으키며 치료를 하더라도 환자의 약 90%에서 누적 재발률이 보고되고 있다.^{1,2} 증상은 설사와 혈변, 점액변, 뒤무직, 대변절박, 야간 배변, 변실금, 복통같은 소화관의 염증에 의한 증상과 식욕부진, 오심, 구토, 피로감, 체중감소, 발열 등

접수: 2010년 4월 26일, 승인: 2010년 7월 13일
연락처: 정우철, 442-723, 경기도 수원시 팔달구 지동 93-6
가톨릭대학교 의과대학 내과학교실
Tel: (031) 249-7137, Fax: (031) 253-8898
E-mail: jwchulkr@catholic.ac.kr

Correspondence to: Woo Chul Chung, M.D.
Department of Internal Medicine, The Catholic University,
College of Medicine, 93-6, Ji-dong, Paldal-gu, Suwon 442-723, Korea
Tel: +82-31-249-7137, Fax: +82-31-253-8898
E-mail: jwchulkr@catholic.ac.kr

의 전신 증상으로 나타난다. 일부에서는 홍채염, 경화성 담도염이나 관절염같은 장관 외 증상이 나타날 수 있다.^{3,5}

궤양성 대장염의 질병 활동성의 평가는 이러한 임상 증상들을 기초로 하고 있으며, 실제 임상에서는 설사의 횟수, 혈변의 여부, 복통과 같은 증상과 체온, 맥박수 그리고 적혈구 침강속도(erythrocyte sedimentation rate, ESR)의 검사로 간단하게 측정하는 Truelove-Witts 분류를 사용하고 있다.⁶ 그러나 이 분류법은 환자의 주관적 증상을 토대로 만들었기 때문에 일부에서는 질병 활동성과 일치하지 않는 경우가 있는데, 실제로 고도의 질병 활동성을 가진 경우는 일반적으로 저평가되고 직장에 국한된 경증의 활동성인 경우에는 질병 상태보다 환자가 증상을 더 심하게 표현하는 경우가 많다.⁷ 염증에 대한 생화학적 표지자(C-reactive protein, CRP)를 이용하여 질병 활동성을 예측하였지만, 임상적으로 크게 효과적이지 않았다.^{8,9}

이전의 연구에 의하면 급성 염증성 장질환에서 내장 혈류가 동맥과 정맥에서 증가함이 발견되었고, 이러한 혈액학적 변화(hemodynamic change)는 질병 활동성과 관련이 있음을 보고하였다.¹⁰⁻¹³ 이 연구에서는 이미 궤양성 대장염으로 진단된 환자들에서 상장간막 동맥(superior mesenteric artery, SMA)과 하장간막 동맥(inferior mesenteric artery, IMA)의 혈류를 도플러 초음파로 측정하였고, 동시에 임상 증상과 생화학적 검사, 내시경 검사를 실시하여 그것을 바탕으로 질병 활동성을 결정하였다. 질병 활동성은 임상 증상을 기초로 측정된 Truelove-Witts 분류와 임상 증상과 내시경적인 활동성을 함께 평가한 Mayo scoring system으로 나누어 분류하였고, 이 분류들의 일치도를 보았다. 그리고 도플러 초음파 검사의 유용성을 알아보기 위하여 비활동성과 활동성 궤양성 대장염 환자에서 혈액학적 지표들을 비교하였고, 경도와 중등도 이상의 질병 활동성을 분류하여 질환의 중증도를 예측할 수 있는 지표로서의 가능성을 알아보았다.

대상 및 방법

1. 대상

이번 연구계획서는 가톨릭대학교 성빈센트병원 임상윤리 위원회를 통과하였고, 자발적으로 참여한 환자들을 연구대상으로 포함시켰다. 2007년 1월부터 2008년 1월까지 가톨릭대학교 성빈센트병원에서 궤양성 대장염 환자 30명을 대상으로 SMA와 IMA에 대한 도플러 초음파를 실시하였다. 궤양성 대장염의 진단은 전형적인 임상 증상을 보이고, 구불결장경 또는 대장내시경에서 전형적인 소견을 보이며 생검을 하여 조직학적으로 감염성 대장염이나 결핵성 대장염 및 크론병을 제외하였던 경우로 하였다. 이 환자들은 진단 이

후 지속적으로 투약을 해오던 자로 질병 활동성을 측정할 도플러 초음파를 시행할 당시에 Truelove Witts 분류를 이용하여 비활동성 궤양성 대장염 환자 10명과 활동성 환자 20명으로 나누었다. 활동성 환자 중에 8명은 경도였고, 나머지 12명은 중등도 이상의 질병 활동성을 보였다. 활동성 상태는 혈액성 또는 점액성 대변을 동반하며 37.5°C 이상의 고열, 체중 감소, 복통 등의 임상 증상과 혈액검사에서 혈색소가 10.0 g/dL 이하의 빈혈 등의 실험실 검사를 종합하여 정의하였으며, 비활동성은 현재 증상이 없으며 외래 추적검사 중인 환자로 정의하였다.

2. 방법

한 명의 검사자가 모든 대상 환자에 대해 SMA와 IMA의 도플러 초음파를 실시하였다. 검사자에게는 환자의 임상 정보를 주지 않은 상태에서 검사를 시행하게 하였고, 초음파는 HDI 5000 system (Philips Medical Systems, Best, Netherlands)과 3-MHz convex probe를 사용하였다. 대상 환자는 검사 전날 금식을 하였고, 검사는 양와위 상태에서 실시하였다. 이전의 연구에 의하면 혈관과 초음파 주입선 사이의 각도가 측정 값에 영향을 준다는 보고가 있어,¹⁴ 이번 연구에서는 측정하는 장간막 동맥과 도플러선 사이의 노출된 초음파 간의 각도를 60°와 90°로 각각 나누어 측정하였다. 혈류의 방향을 갈라 영상에 의해 결정하고, 초음파의 커서(cursor)를 혈관 안에 위치시킨 다음에 기시점의 2-3 cm 원위부에서 측정하였다. 혈액학적 지표로 혈류 속도를 구하기 위한 최대 수축기 속도(peak systolic velocity, PSV)와 최종 이완기 속도(end diastolic velocity, EDV), 혈관의 저항을 구하기 위한 저항지수(resistance index, RI)와 박동지수(pulsatility index, PI)는 컴퓨터에 의해 자동으로 계산되었다(Fig. 1). 각각의 수치는 심박동의 주기에 맞춰서 3차례씩 측정하였고, 측정값의 오차를 최소화하기 위해 평균값으로 계산하여 구하였다. 도플러 초음파 검사가 끝난 뒤에 모든 환자는 한 명의 내시경 의사에 의해 구불결장경 또는 대장내시경을 시행받았다. 점막의 홍반과 혈관상의 소실이 보였을 경우에는 경도의 염증으로 하였고, 거친 과립상의 점막 혹은 점막 취약성, 궤양이 관찰되면 중등도 이상의 염증으로 분류하였다.¹⁵

임상 증상과 내시경 소견, 전체적인 활력 상태로 궤양성 대장염의 활동성을 측정하는 Mayo 분류를 이용하여 환자를 재분류하였고, 환자를 등록시킬 시점의 Truelove Witts 분류와 일치도를 알아보았다. 비활동성과 활동성에서 도플러 초음파로 측정된 혈액학적 지표를 비교하였고, Mayo 분류에 따라 질병 활동성을 비활동성, 경도 및 중등도 이상으로 세분하였을 때, 혈액학적 지표의 차이를 알아보았다. 또한 진단적 수단으로서의 가능성에 대해 receiver operating charac-

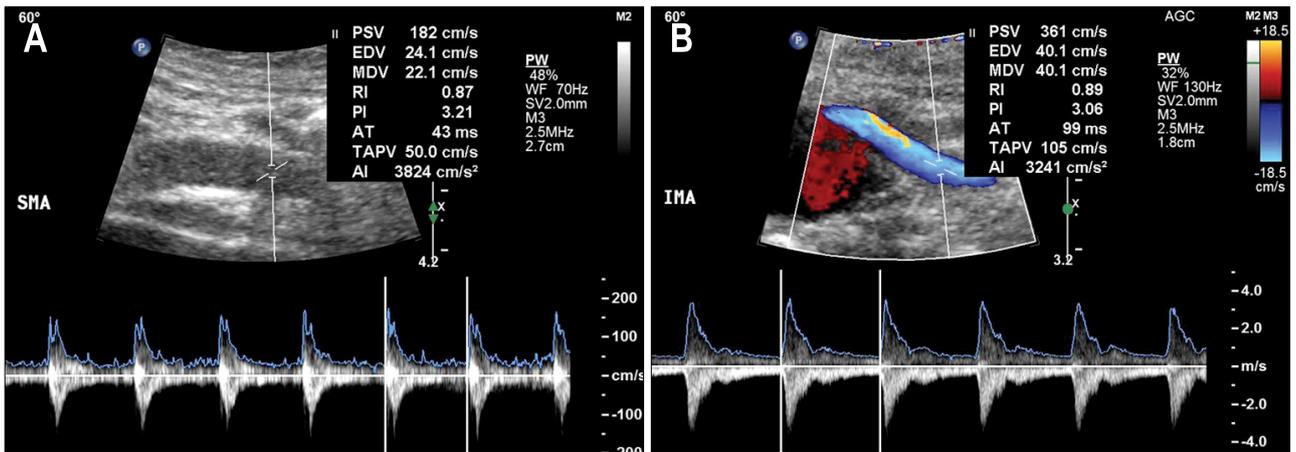


Fig. 1. Duplex doppler sonographic examination. (A) The sampling cursor was placed within the lumen of the vessel, 2-3 cm distal to its origin, and the angle between the ultrasound beam and the SMA is maintained at 60°. (B) Duplex Doppler sonography of the IMA was performed with 60° of the insonation angle. The hemodynamic parameters were calculated automatically by the spectral analyzer of the ultrasound system.

teristic (ROC) 곡선을 이용하여 곡선 아래 면적(area under the curve, AUC)을 측정하였다.

3. 통계 분석

자료의 결과는 평균±표준편차 (mean±SD)로 나타냈고, 통계 처리는 Window용 SPSS 12.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분석하였다. 두 군 간의 비교를 위해 연속 변수의 경우는 Mann-Whitney U-test를 이용하여 비교하였고, 세 군 간의 비교에서 연속 변수의 경우는 비모수적 분석으로 Kruskal-Wallis test를 이용하였다. 통계적으로 유의한 값은 p값이 0.05 미만인 경우로 정의하였다.

결 과

1. 대상 환자의 특성

활동성 환자 20명 중에 9명은 여자이고 11명은 남자였다. 나이의 분포는 19세에서 73세였고, 중앙값은 46세였다. 비활동성 환자 10명 중에 4명은 여자, 6명은 남자였고, 활동성 환자 20명 중에 9명은 여자, 11명은 남자였다. 비활동성 환자 8명은 국한성 대장-직장염이고 2명은 전대장염이었고, 활동성 환자는 9명은 국한성이고 11명은 전대장염이었다. 평균 유병기간은 24.3±4.8개월이었고, 면역억제제의 사용은 비활동성에서 2명, 활동성에서는 11명의 환자가 사용하고 있었다. SMA에 대한 도플러 초음파는 대상 환자 전원에서 실시하였지만, IMA의 검사는 동맥의 작은 직경과 환자의 호흡이 불규칙하여 27명(90%)에서 성공적으로 실시하였다.

2. Truelove Witts 분류와 Mayo 분류의 비교

총 30명의 환자 중 28명(93.3%)에서 질병의 활동성이 일치하였다. Truelove Witts 분류에서 중등도 이상으로 분류된 1명은 내시경 검사에서 협착이 관찰되었지만 점막 병변은 미약하여 Mayo 분류에서는 경도로 판정되었다. Truelove Witt 분류에서 경도로 분류된 1명은 내시경 검사에서 거친 과립상과 점막 취약성이 관찰되어 Mayo 분류에서 중등도 이상으로 판정하였으며, 이 환자는 당뇨를 가지고 있었다. 내시경 검사 후에 3명의 환자(10%)에서 임상 증상이 악화되었다. 비활동성에서 경도의 증상을 보인 경우가 1명, 경도에서 중등도 이상으로 진행한 경우가 2명이었다. 경도의 증상을 보인 환자는 5-aminosalicylate를 증량하였고, 중등도를 보인 2명은 스테로이드를 투여하였다. 이후 모든 환자에서 호전되었다.

3. 도플러 초음파로 측정된 혈액학적 지표의 비교

SMA와 IMA에서 측정된 혈액학적 지표는 Table 1에 정리하였다. SMA에서 측정된 PSV, EDV, PI와 CRP는 비활동성 궤양성 대장염 환자보다(128.2±30.1 cm/second, 18.3±9.7 cm/second, and 3.0±0.4) 활동성 환자에서(184.0±40.7 cm/second, 23.7±7.1 cm/second, 3.5±0.7) 의미있게 높았다. SMA의 혈액학적 지표를 측정하는데 초음파 입사각을 90°로 시행한 수치도 통계적으로 유사한 결과를 얻었지만, 초음파각을 60°로 한 수치에 비해 표준 편차가 크게 나왔다. IMA에서는 PSV와 EDV가 활동성 환자에서 통계적으로 유의하게 높았으며, RI는 SMA와 IMA에서 비활동성과 활동성 환자 사이에서 특이한 차이를 보이지 않았다.

Table 1. Comparison of the Parameters Measured by Doppler Sonography between the Active and Inactive Ulcerative Colitis Patients

Group	SMA (60°)				SMA (90°)		IMA (60°)				CRP
	PSV	EDV	RI	PI	PSV	PI	PSV	EDV	RI	PI	
Inactive	128.2±30.1	18.3±9.7	0.84±0.09	3.0±0.4	626.1±273.3	3.1±0.5	133.9±40.2	13.9±8.3	0.91±0.05	3.9±0.7	0.16±0.18
Active	184±40.7	23.7±7.1	0.88±0.05	3.5±0.7	1,189±647.0	3.4±0.7	237.6±104.4	25.3±13.8	0.89±0.05	3.7±0.9	1.22±1.34
p-value	0.001*	0.03*	0.45	0.03*	0.02*	0.29	0.005*	0.03*	0.32	0.53	0.006*

SMA, superior mesenteric artery; IMA, inferior mesenteric artery; PSV, peak systolic velocity; EDV, end diastolic velocity; RI, resistance index; PI, pulsatility index; CRP, C reactive protein.

* Mann-Whitney U test.

Table 2. Comparison of the Parameters Measured by Doppler Sonography according to the Disease Severity Categorized by Truelove Witts Classification

Group	SMA (60°)				IMA (60°)				CRP
	PSV	EDV	RI	PI	PSV	EDV	RI	PI	
Inactive	128.2±30.1	18.3±9.7	0.84±0.09	3.0±0.4	133.9±40.2	13.9±8.3	0.91±0.05	3.9±0.7	0.16±0.18
Mild	160.1±36.4	22.5±7.3	0.86±0.04	3.5±0.5	223.9±83.2	17.4±4.0	0.92±0.03	4.2±0.9	0.42±0.41
Moderate to severe	200.0±36.3	24.6±7.1	0.89±0.05	3.5±0.8	246.3±119.4	30.4±15.2	0.87±0.46	3.4±0.8	1.76±1.49
p-value	0.001*	0.07	0.15	0.57	0.01*	0.02*	0.06	0.1	0.03*

SMA, superior mesenteric artery; IMA, inferior mesenteric artery; PSV, peak systolic velocity; EDV, end diastolic velocity; RI, resistance index; PI, pulsatility index; CRP, C reactive protein.

* Kruskal-Wallis test.

4. Mayo 분류에 의한 질병의 중증도와 도플러 초음파로 측정된 혈액학적 지표의 비교

대상 환자를 Mayo 분류에 따라 비활동성, 경증 그리고 중등도 이상으로 나누어 도플러 초음파로 측정된 혈액학적 지표와 비교하였다(Table 2). SMA와 IMA의 PSV가 질병 중증도에 따라 통계적으로 의미있는 차이를 보였고(Fig. 2), IMA의 EDV, 생화학적 검사인 CRP도 질병 중증도에 따른 변화를 보였지만, 그 외에 PI, RI는 특이한 차이를 보이지 않았다.

5. 활동성 궤양성 대장염 환자를 구별하기 위한 검사의 민감도와 특이도

비활동성과 활동성 질환을 구분하기 위해 도플러 초음파로 측정된 SMA의 PSV를 진단적 기법으로 사용하기로 하고, ROC 곡선을 이용하여 AUC를 구하였다. AUC 수치에 따라 비정보적(AUC=0.5), 덜 정확한(0.5<AUC≤0.7), 중등도의 정확한(0.7<AUC≤0.9), 매우 정확한(0.9<AUC<1) 그리고 완벽한 검사(AUC=1)로 분류하였다. 이번 결과에서 SMA의 PSV에 대한 AUC가 0.83 (0.68-0.99, 95% confidence interval)을 보여 활동성을 가리는 검사의 정확도로서 중등도 이상을 보였다. 예를 들어 SMA의 PSV를 122 cm/second로 cut-off value를 정하면, 활동성 궤양성 대장염 환자를 구분

하는데 90%의 민감도와 70%의 특이도를 가진다.

고 찰

궤양성 대장염의 치료에 앞서 질병의 활동성을 정확하게 판단하는 것은 매우 중요한 일인데 약제를 선택하고 치료에 대한 반응을 결정하는 기준이기 때문이다. 실제로 궤양성 대장염을 가진 환자가 질환 자체의 활동성이 높아진 것인지 아니면 과민성 장증후군과 같은 증상을 보이는 것인지를 감별하기 어려운 경우가 있다. 자칫 질병 활동성이 높아진 것이 아님에도 스테로이드나 면역억제제를 사용할 수 있기 때문이다. 여러 가지 분류법과 scoring system이 제안되었지만, 대부분이 주관적인 증상을 기초로 하였기 때문에 제한점이 있었고, 어떤 것은 복잡한 수식을 적용해야 하기 때문에 임상에서 적용하기는 어려운 것도 있었다.¹⁶ 따라서 임상 증상과 내시경 소견을 모두 고려해서 간단하게 적용할 수 있는 분류법이 고안되어 사용하고 있다.¹⁵⁻¹⁸

궤양성 대장염에서 내시경의 역할은 주로 정확한 진단이나 병변의 범위를 확인하고, 치료의 반응을 알아보기 위해 사용되며 또한 협착, 이형성증, 혹은 대장암을 조기에 발견하기 위한 수단으로 사용되고 있다. 그리고 점막의 염증 상태를 직접 확인함으로써 질병의 활동성을 알아보기 위한 수단으로 사용하기도 한다.¹⁹ 비록 내시경 소견에서 궤양성 대

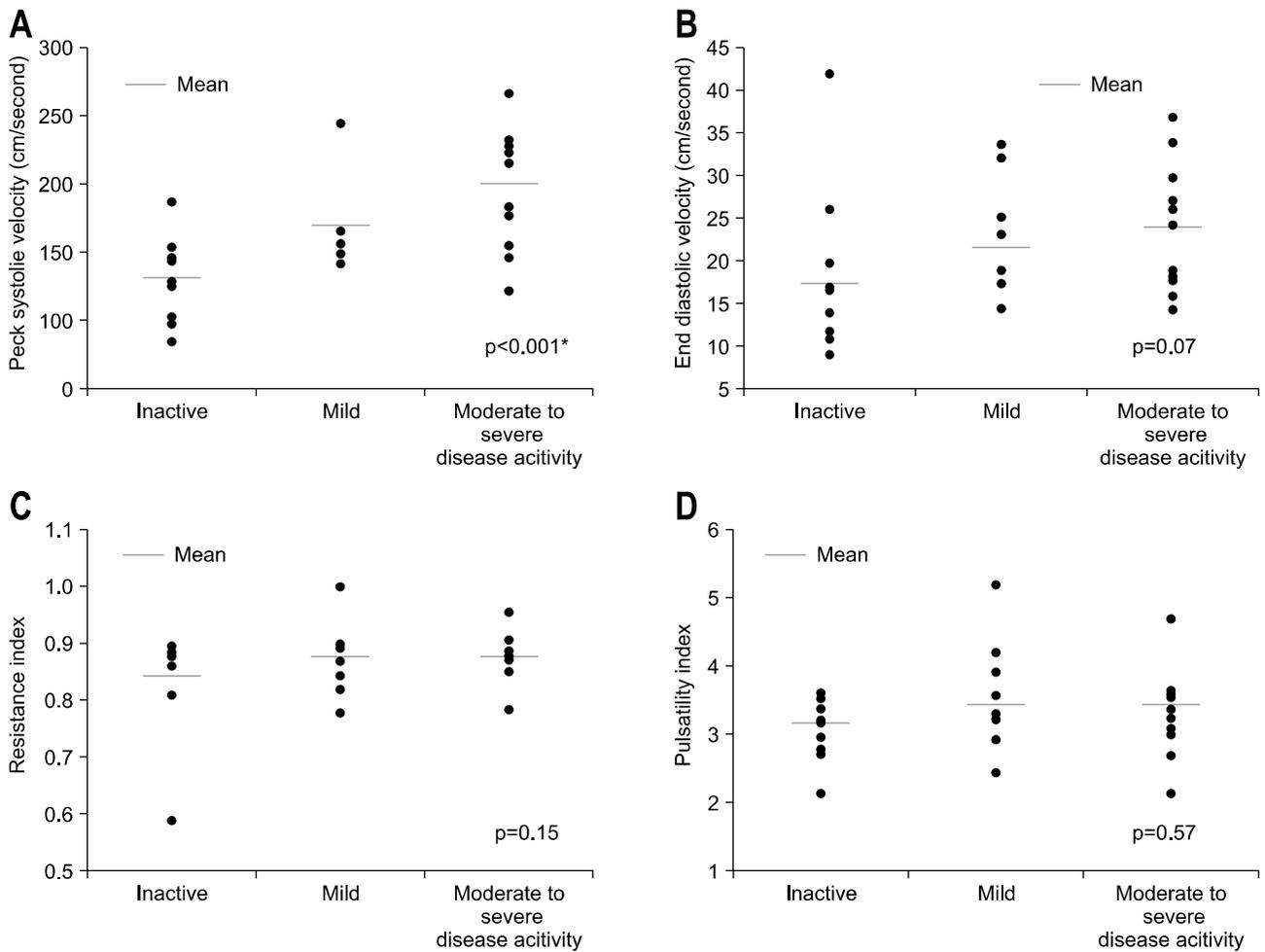


Fig. 2. Hemodynamic parameters of SMA by doppler sonography. (Peak systolic velocity, PSV (A), End diastolic velocity, EDV (B), Resistance index, RI (C), Pulsatility index, PI (D)). When the PSV, EDV, PI and RI were measured according to disease severity classified by the Mayo scoring system, only PSV was significantly correlated with disease severity ($p < 0.001$). SMA, superior mesenteric artery; PSV, peak systolic velocity; EDV, end diastolic velocity; RI, resistance index; PI, pulsatility index.

장염에 대한 질환 특이적 소견은 없지만, 점막의 육안적 소견은 임상적으로 질병 활동성과 연관이 있다. 이전의 Baron 분류,¹⁸ Mayo 분류¹⁵에서 내시경 소견을 중증도를 평가하는 지표로 사용하였고, 혈관의 양상이나 미란, 궤양, 점막 취약성을 기준으로 평가하였다.^{15-18,20} 비록 내시경 소견으로 측정된 염증의 정도가 임상적으로 질병 활동성을 예측하는 지표로 신뢰성이 높지만, 이것 역시 내시경 시술자의 주관적 판단에서 기인하는 것인 만큼 시술자의 오차(intra-observer variation)나 시술자 간의 오차(inter-observer variation)가 존재한다. 경험이 많은 내시경 시술자인 경우에는 혈관의 상태, 점막의 미란, 궤양, 취약성에 대하여 관찰자 간의 오차는 거의 없지만, 경험이 적은 시술자인 경우에는 관찰자 간의 오차가 비교적 크다.²¹ 따라서 내시경 소견을 추가하는 것이 절대적으로 객관적이지 않을 수 있고, 이전의 연구에서도 내시경을 실시하는 것이 임상적으로 질환의 중증도를 예측

하는데 거의 도움을 주지 않는 것으로 보고하여 덜 침습적이고 경제적인 검사의 필요성을 제안하기도 하였다.²² 이번 결과에서도 임상 증상으로 측정된 Truelove-Witts 분류와 임상 증상과 내시경 소견을 종합한 Mayo 분류는 거의 일치하였다. 즉, Truelove-Witts 분류는 내시경을 실시하지 않고도 매우 쉽고 비교적 정확하게 질환의 활동성을 측정할 수 있었지만, 예외적으로 내시경 소견에서 협착이 있는 경우나 환자가 당뇨를 앓아온 경우는 임상 증상으로만 질병 활동성을 판단하기에는 정확하지 않았다. 하지만 대상 환자의 수가 적고 당뇨 환자 1예에서 나타나서 일반화하기는 어렵고 앞으로 좀 더 많은 환자를 대상으로 하는 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 내시경 검사 후에 약 10%의 환자에서 활동성이 증가하여 약제의 용량을 증가하거나 스테로이드의 추가 투약을 필요로 하였다. 이전의 연구에서도 궤양성 대장염 환자의 일부에서 대장 내시경 검사 후에 질병 상

태가 악화된다는 보고²³도 있었고, 실제 임상에서도 많은 경험을 하고 있다. 따라서 질병 활동성을 내시경 검사로 측정하는 것은 상태를 악화시킬 수 있는 위험성이 있고, 환자도 반복되는 내시경 검사에 대한 불쾌감을 느끼게 할 수 있다.

도플러 초음파는 비침습적인 검사법으로 활동성 궤양성 대장염 환자에서 증가된 장관막의 혈류를 측정할 수 있다. 이번 연구는 이미 진단된 환자에서 비활동성과 활동성을 구분할 수 있는 가와 중증도에 따라 차이가 나는 가를 알아보고, 진단적 가치로서 의미가 있는 가를 알아보았다. 결과는 혈액학적 지표로 PSV와 EDV가 의미있게 나타났고, 특히 SMA의 PSV는 활동성 여부에도 차이를 보였고, 중증도와도 비례하여 진단적 검사로서의 가능성을 보였다. 그러나 대상 환자의 수가 너무 적고, 대상 환자의 평균 연령이 궤양성 대장염 환자의 호발 연령보다 높아 일반적인 궤양성 대장염 환자들을 대표하지 않을 수도 있다. 또한 정상 대조군이 없어 나이와 성별에 따른 차이의 유무를 보여 주지 못했고, 병변의 범위에 따른 변화 여부도 보여주지 못한 것이 이번 결과의 큰 제한점이다. 특이할 만한 것은 이번 연구는 전향적으로 연구를 하였고, 객관성을 유지하기 위해 맹검법을 사용하여 측정하였으며 측정 기구의 전산화 장치를 이용하였다. 그리고 SMA와 IMA를 동시에 측정하였고, 초음파 입사각에 따른 차이를 보았다는 것이다. 특히 IMA의 경우에는 SMA에 비해 상대적으로 동맥의 경이 작고, 복부 대동맥의 좌측의 전벽에서 기원하여 좌하부로 진행되는 동맥이라 대장의 가스 음영이나 복부의 지방층으로 인하여 측정하기 어려운 점이 있었다. 따라서 SMA와 IMA의 혈류가 비슷하게 증감하는 것을 감안하면 도플러 초음파의 진단적 수기로 SMA에만 중점을 두어도 무리가 없을 것으로 보인다. 또한 초음파 입사각을 60°와 90°로 나누어 측정한 결과, 90°로 측정할 수치의 범위가 넓게 분포하는 양상을 보여 진단적인 검사로는 90°보다는 60° 입사각이 우선된다.

검사실 소견 중 ESR과 CRP는 자주 사용되는 염증 지표이다. ESR은 염증의 간접 지표로서 섬유소원(fibrinogen), 면역글로불린(immunoglobulins), 류마티스양 인자(rheumatoid factor), 나이, 성별, 빈혈 등에 영향을 받는다. 반면 CRP는 염증의 직접 지표로서 주로 간에서 생성이 되며 ESR과 달리 다른 인자에 의해 영향을 받지 않는다.²⁴⁻²⁶ 궤양성 대장염에서는 ESR이 보다 임상 증상과 상관관계가 있고, 상대적으로 CRP는 심한 염증이 있는 경우에서만 유의한 것으로 알려져 있다.²⁷ 이번 연구에서 CRP가 질병 활동성과 중증도와도 연관이 있는 것으로 나왔지만, 중증도 이상의 환자가 대상에 많이 포함되어 과장된 결과일 수 있다.

결론적으로 장관막 동맥의 혈류를 측정하는 도플러 초음파 검사는 궤양성 대장염 환자에서 활동성을 감별하였고, 중증도도 예측 가능할 수 있었다. 특히 임상 증상과 내시경

소견이 일치하지 않을 수 있는 협착 또는 국한성 직장염 환자에서 이러한 비침습적인 검사가 유용할 것으로 생각하지만, 보다 많은 환자를 대상으로 하는 연구가 필요하다. 또한 도플러 초음파 검사는 내시경 검사를 통하여 환자의 거부감을 유발시키거나 질환을 악화시킬 가능성이 없이 안전하게 실시할 수 있는 검사로서 궤양성 대장염 환자의 추적 경과 관찰에 도움을 줄 것이다.

요 약

목적: 궤양성 대장염은 만성 염증성 질환으로 활동성의 평가는 임상 증상이나 검사실, 내시경 혹은 조직 소견을 근거로 이루어진다. 이번 연구에서는 이전에 궤양성 대장염으로 진단된 환자를 대상으로 도플러 초음파를 시행하였고, 상장간막과 하장간막 동맥에서의 최대수축기 속도(PSV)와 이완기 속도(EDV), 저항지수(RI)와 박동지수(PI)를 구하였다. 이를 토대로 하여 도플러 초음파 검사가 질병 활동성을 예측하는데 유용한 지를 알아보았다. **대상 및 방법:** 임상 증상을 기준으로 활동성 환자 20명과 비활동성 환자 10명을 대상으로 도플러 초음파 검사와 혈액학, 생화학 검사, 내시경 검사를 시행하였다. 도플러 초음파는 시행자에게 환자의 상태에 대해 정보를 주지 않고 시행하였으며 혈액학적 지표는 컴퓨터에서 자동화 방식으로 측정하였다. **결과:** 임상 증상을 기초로 측정한 질병 활동성(Truelove-Witts classification)과 내시경적인 활동성(Mayo scoring system)을 비교하였을 때, 93.3% (28/30)에서 일치하였다. 도플러 검사의 혈액학적 지표는 활동성 환자에 PSV ($p < 0.001$), EDV ($p = 0.03$), PI ($p = 0.03$)가 비활동성 환자에 비해 의미있는 차이를 보였지만, 대상을 비활동성, 경증 그리고 중증도 이상으로 구분하였을 때, 상장간막과 하장간막 동맥의 PSV가 유일하게 질환의 중증도와 상관관계가 있었다. 궤양성 대장염의 활동성과 상장간막동맥의 PSV를 이용하여 평가하였을 때, ROC 곡선아래면적은 0.83을 보여 중증도의 정확도를 나타내었다 (95% confidence interval 0.68-0.99). **결론:** 궤양성 대장염의 질병 활동성의 평가는 임상 증상과 내시경적 활동성과 대부분에서 일치하였다. 비침습적이고 비교적 쉽게 시행할 수 있는 도플러 초음파는 질병의 활동성을 평가하는데 유용하였고, 특히 PSV가 질병의 활동성과 중증도를 반영하였다.

색인단어: 궤양성 대장염, 도플러 초음파

참고문헌

- Langholz E, Munkholm P, Davidsen M, Binder V. Course of ulcerative colitis: analysis of changes in disease activity over

- years. *Gastroenterology* 1994;107:3-11.
2. Ando T, Nishio Y, Watanabe O, et al. Value of colonoscopy for prediction of prognosis in patients with ulcerative colitis. *World J Gastroenterol* 2008;14:2133-2138.
 3. Edwards FC, Truelove SC. The course and prognosis of ulcerative colitis. *Gut* 1963;4:299-315.
 4. Selby W. The natural history of ulcerative colitis. *Baillieres Clin Gastroenterol* 1997;11:53-64.
 5. Hiwatashi N, Yao T, Watanabe H, et al. Long-term follow-up study of ulcerative colitis in Japan. *J Gastroenterol* 1995;30(suppl 8):13-16.
 6. Truelove SC, Witts LJ. Cortisone in ulcerative colitis; final report on a therapeutic trial. *Br Med J* 1955;2:1041-1048.
 7. Naber AH, de Jong DJ. Assessment of disease activity in inflammatory bowel disease; relevance for clinical trials. *Neth J Med* 2003;61:105-110.
 8. Vermeire S, Van Assche G, Rutgeerts P. Laboratory markers in IBD: useful, magic, or unnecessary toys? *Gut* 2006;55:426-431.
 9. Solem CA, Loftus EV Jr, Tremaine WJ, Harmsen WS, Zinsmeister AR, Sandborn WJ. Correlation of C-reactive protein with clinical, endoscopic, histologic, and radiographic activity in inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis* 2005;11:707-712.
 10. Hultén L, Lindhagen J, Lundgren O, Fasth S, Ahrén C. Regional intestinal blood flow in ulcerative colitis and Crohn's disease. *Gastroenterology* 1977;72:388-396.
 11. Ludwig D, Wiener S, Brüning A, et al. Mesenteric blood flow is related to disease activity and risk of relapse in ulcerative colitis: a prospective follow up study. *Gut* 1999;45:546-552.
 12. Di Sabatino A, Armellini E, Corazza GR. Doppler sonography in the diagnosis of inflammatory bowel disease. *Dig Dis* 2004;22:63-66.
 13. Siğirci A, Baysal T, Kutlu R, Aladağ M, Saraç K, Harputluoğlu H. Doppler sonography of the inferior and superior mesenteric arteries in ulcerative colitis. *J Clin Ultrasound* 2001;29:130-139.
 14. Fillinger MF, Schwartz RA. Volumetric blood flow measurement with color Doppler ultrasonography: the importance of visual clues. *J Ultrasound Med* 1993;12:123-130.
 15. Schroeder KW, Tremaine WJ, Ilstrup DM. Coated oral 5-aminosalicylic acid therapy for mildly to moderately active ulcerative colitis. A randomized study. *N Engl J Med* 1987;317:1625-1629.
 16. Azzolini F, Pagnini C, Camellini L, et al. Proposal of a new clinical index predictive of endoscopic severity in ulcerative colitis. *Dig Dis Sci* 2005;50:246-251.
 17. Rachmilewitz D. Coated mesalazine (5-aminosalicylic acid) versus sulphasalazine in the treatment of active ulcerative colitis: a randomised trial. *BMJ* 1989;298:82-86.
 18. Baron JH, Conell AM, Lennard-Jones JE. Variation between observers in describing mucosal appearances in proctocolitis. *Br Med J* 1964;1:89-92.
 19. Lee SD, Cohen RD. Endoscopy in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin North Am* 2002;31:119-132.
 20. Røseth AG, Aadland E, Jahnsen J, Raknerud N. Assessment of disease activity in ulcerative colitis by faecal calprotectin, a novel granulocyte marker protein. *Digestion* 1997;58:176-180.
 21. de Lange T, Larsen S, Aabakken L. Inter-observer agreement in the assessment of endoscopic findings in ulcerative colitis. *BMC Gastroenterol* 2004;4:9.
 22. Higgins PD, Schwartz M, Mapili J, Zimmermann EM. Is endoscopy necessary for the measurement of disease activity in ulcerative colitis? *Am J Gastroenterol* 2005;100:355-361.
 23. Menees S, Higgins P, Korsnes S, Elta G. Does colonoscopy cause increased ulcerative colitis symptoms? *Inflamm Bowel Dis* 2007;13:12-18.
 24. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med* 1999;340:448-454.
 25. Zlonis M. The mystique of the erythrocyte sedimentation rate. A reappraisal of one of the oldest laboratory tests still in use. *Clin Lab Med* 1993;13:787-800.
 26. Hilliard NJ, Waites KB. CME: C-reactive protein and ESR; What can one tell you that the other can't? *Contemp Pediatr* 2002;19:64-74.
 27. Ha JS, Lee JS, Kim HJ, et al. Comparative usefulness of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in assessing the severity of ulcerative colitis. *Korean J Gastroenterol* 2006;48:313-320.