

## 좌, 우측 자궁동맥 Doppler 파형의 차이를 이용한 육경성 장막하근종과 자궁부속기 종양의 감별진단

한양대학교 의과대학 산부인과학교실, 충북대학교 의과대학 산부인과학교실\*  
유중배 · 서군석 · 노재숙\* · 조삼현 · 박문일 · 김경태 · 문 형 · 황윤영

= Abstract =

### Doppler Examination for the Differential Diagnosis of Pelvic Tumor (Pedunculated Subserosal Myoma versus Adnexal Mass)

J. B. Yoo, M. D., K. S. Suh, J. S. Roh, M. D.,\* S. H. Cho, M. D., M. I. Park, M. D.,  
K. T. Kim, M. D., H. Moon, M. D., Y. Y. Hwang, M. D.

*Department of Obstetrics and Gynecology College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea*

*Department of Obstetrics and Gynecology College of Medicine,*

*Chungbuk National University,\* Cheongju, Korea*

To evaluate the ability of Doppler examination to discriminate between pedunculated subserosal myoma and adnexal mass. 24 women scheduled for laparotomy because of pelvic mass underwent transvaginal sonographic examination including spectral Doppler techniques at the follicular phase. The equipment used was an Acuson 128XP with 5.0 MHz curve-linear transvaginal transducer. The main uterine arteries were identified in all patients. Pulsatility index(PI) and Resistance index(RI) were measured and automatically calculated. Statistical analysis used was student t-test. Operation was done within 8 days after sonography. The histological diagnosis were as follows : uterine leiomyoma(n=14), cystic teratoma(n=5), tubo-ovarian abscess(n=2), endometrial cyst(n=2), Krukenberg tumor(n=1). In the case of myoma, the uterine artery PI and RI were significantly lower than the adnexal mass( $p=0.001$ ,  $p=0.002$ ). In the case of laterally positioned myoma(n=14), the same side uterine artery PI and RI were significantly lower than the opposite side uterine artery PI and RI( $p=0.001$ ,  $p<0.001$ ). In the case of adnexal mass(n=10), the same side uterine artery PI and RI were lower than the opposite side uterine artery PI and RI, but not significant( $p=0.092$ ,  $p=0.246$ ).

Above data strongly suggest that uterine artery Doppler velocimetry has a contribution to the differential diagnosis between pedunculated subserosal myoma and adnexal mass.

Key words : Doppler ultrasonography, Pulsatility index, Resistance index, pedunculated subserosal myoma, adnexal mass.

## I. 서 론

도플러 효과는 1842년 오스트리아 물리학자 Johann Christian Doppler가 처음 기술한 이후 많은 발전을 이루어 의학, 과학, 경제 산업 등 다방면에서 이용되어 왔다(Fitzgerald and Drumm, 1977). 산과 영역에서는 자궁-태반-태아 순환에 관한 Doppler velocimetry를 함으로써 태아 발육지연, 태아 저산소혈증 등 태아의 상태를 평가하는 방법으로 연구가 계속되고 있고(Fitzgerald and Drumm, 1977; Campbell et al., 1983; Trudinger et al., 1991), 부인과 영역의 경우 난소종양, 유모성 상피암, 자궁 내막암, 자궁경부암, 자궁근종 및 자궁의 임신 등에서 혈류 속도 파형의 변화를 관찰하여 진단에 이용하고자 하는 시도가 계속되고 있다(Kurjak and Predanic, 1992; Emerson et al., 1992; Bourne et al., 1991; Taylor et al., 1987).

초음파 영상은 여성 생식기의 구조 변화를 비침습적으로 연구할 수 있는 손쉬운 방법이고 초음파 도플러는 혈관내 혈류량과 흐름을 연구할 수 있는 비침습적 방법으로 실시간 초음파 영상과 Pulsed Doppler 기능을 모두 가진 'duplex method'를 사용하면 골반내 혈관의 혈류까지 측정 가능하다(Taylor et al., 1985).

자궁근종은 자궁체부의 가장 흔한 질환으로 골반 진찰소견이나 초음파 영상만으로 쉽게 진단이 가능하다. 그러나 측방에 생긴 육경성 장막하근종은 자궁부속기종양과 감별진단하기 어려운 경우가 있다(Fleischer et al., 1996). 물론 충실성 골반종양이 육경성 장막하 근종인지 자궁부속기 종양인지의 감별은 병변측 난소가 보이면 자궁근종일 가능성이 높고, 난소가 안보이면 자궁부속기 종양일 가능성이 높다(Nocera et al., 1984). 그러나 난소가 더글러스 씨와(Cul-De Sac)에 위치하거나 장관 뒤 또는 방광 위에 위치할 때는 안 보일 수 있다(Ryan KJ et al., 1995). 그러므로 병변측 난소가 안 보인다고 육경성 장막하근종이라고 단정지을 수는 없다.

이에 저자들은 육경성 장막하근종과 자궁부속기 종양의 감별진단이 어려운 24명의 환자를 대상으로 양측 자궁동맥의 혈류속도파형의 Pulsatility index(이하 PI로 함)와 Resistance index(이하 RI로 함)를 비교하여 감별진단에 이용하고자 시도하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

연구 대상은 1992년 3월부터 1996년 6월까지 본원에 입원하여 골반 진찰소견과 초음파 검사상 육경성장막하근종과 자궁부속기종양의 감별진단이 어려웠던 24명을 대상으로 하였다. 성교 경험 여부에 따라 질식(23예) 또는 복식(1예) 초음파를 시행하였으며 월경주기에 상관없이 검사하였다. 초음파 검사자는 일인이었으며, 좌우 자궁동맥의 파형은 초음파 영상상 자궁의 최측단의 내경부 부위에서 시행하였다. 5MHz의 질식초음파와 3.5MHz의 복식 초음파를 사용하였으며 PI와 RI는 심박동 3회의 평균값을 내어 비교하였다.

골반내 종양 환자 32명의 평균 연령은 41.0세이고, 조직형태별 분류는 자궁평활근종이 14예, 난관-난소 농양 2예, 난소 기형종이 5예, 자궁내막종이 2예, Krukenberg tumor 1예 등이었다(Table 1).

통계 검정은 Student t-test와 ANOVA를 사용하였으며 통계학적 유의 수준은  $P \leq 0.05$ 인 경우로 하였다.

Table 1. Profile of the patients with pelvic tumors(N=24)

Age in years	
Mean	41
(Range)	(17-61)
Histopathologic type	
leiomyoma	14
Tuboovarian abscess	2
Cystic teratoma	5
Endometrial cyst	2
Krukenberg tumor	1

## III. 결 과

### 1. 육경성 장막하근종과 자궁부속기 종양 간의 자궁동맥 PI와 RI 비교

육경성 장막하근종(14예)의 경우 동측 자궁동맥의 PI, RI값이 자궁부속기 종양(10예)에 비해 유의하게 낮았다( $p=0.001$ ,  $p=0.002$ ). 그러나 반대측 자궁동맥에서는 유의한 차이가 없었다( $p=0.292$ ,  $p=0.328$ ) (Table 1).

Fig. 1. Right uterine artery Doppler ultrasound spectrum in the case of right pedunculated subserosal myoma

Fig. 2. Left uterine artery Doppler ultrasound spectrum in the case of right pedunculated subserosal myoma

Fig. 3. Right uterine artery Doppler ultrasound spectrum in the case of left cystic teratoma

골반 종양 중 육경성 장막하근종(14예)의 PI, RI 값과, 자궁부속기 종양(10예)의 PI, RI값을 비교하여 보면, 동측 자궁동맥의 경우 육경성 장막하근종이 자궁부속기 종양에 비해 유의하게 낮았다( $P=0.001$ ,  $P=0.002$ ). 그러나 반대측 자궁동맥의 경우는 양 집단 간에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

## 2. 육경성 장막하근종 경우 동측 자궁동맥과 반대측 자궁동맥 사이의 PI와 RI 비교

측방에 위치한 육경성 장막하근종(14예) 경우 동측 자궁동맥의 PI, RI값이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값에 비해 유의하게 낮았다( $p=0.001$ ,  $p<0.001$ ) (Table 2).

Table 2. The comparison of uterine artery Doppler velocimetry between pedunculated subserosal myoma (14) and adnexal mass(10)

	ipsilateral Ut. A*		contralateral Ut. A*	
	PI	RI	PI	RI
Peduncul.Myoma	1.114	0.624	1.978	0.786
Adnexal Mass	2.020	0.823	2.359	0.839
p value	0.001	0.002	0.292	0.328

\* Ut. A : uterine artery

## 3 자궁부속기 종양의 경우 동측 자궁동맥과 반대측 자궁동맥 사이의 PI와 RI 비교

자궁부속기 종양(10예)의 경우 동측 자궁동맥의 PI값, RI값이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값에 비해 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3).

Fig. 4. Left uterine artery Doppler ultrasound spectrum in the case of left cystic teratoma

Table 3. The comparison of uterine artery Doppler velocimetry between pedunculated subserosal myoma and adnexal mass.

	Peduncul Myoma(14)		Adnexal Mass(10)	
	PI	RI	PI	RI
ipsil.Ut. A*	1.114	0.624	2.020	0.823
contral.Ut.	1.978	0.786	2.359	0.839
p value	0.001	<0.001	0.312	0.111

\* Ut.A : uterine artery

## IV. 고 찰

질식 도플러 초음파는 혈관내 혈류속도 및 양을 보다 객관적으로 측정할 수 있는 비침습적인 방법으로써 어떠한 이유에 의해 말초혈관의 저항 감소와 혈류속도 증가시 특징적인 low resistance with high diastolic velocity의 양상이 나타나게 되는데 이것이 Doppler 초음파 검사의 중요한 근거가 되고 있다. 도플러 초음파는 산과 영역의 경우 태아의 건강 평가를 위하여 제대동맥의 혈류속도파형의 변화를 측정하였으며(Trudinger et al., 1991) 부인과 영역에서는 난소종양 등 골반내 종양의 평가, 용모상 피암, 자궁내막암과 자궁의 임신 등에 있어서 종양내 혈관과 자궁동맥 등의 혈류속도 파형의 변화를 측정하기 위하여 이용되었다(노재숙 등, 1994 ; Kurjak and Predanic, 1992 ; Bourne et al., 1991 ; Taylor et al., 1987 ; Emerson et al., 1992).

자궁동맥은 내자궁경구(Internal cervical Os) 부근에서 상행과 하행분지로 나뉘어지고, 이 상행분지

는 자궁체의 측면을 따라 흐르다가 자궁장막에 들어가 자궁근층과 내막에 혈액을 공급하고, 자궁각(Cornus)에 이른 후에는 부속기분지(Adnexal branch)가 난소로 갈라진다.

따라서 정상 자궁동맥의 이완기 혈류 속도는 낮으나 자궁근종 또는 자궁내막암 등의 경우 신생혈관 생성으로 자궁동맥의 이완기 혈류 속도가 증가하며, 난소 종양시에도 자궁동맥을 통한 혈류가 증가하게 된다.

Hata 등은 양성난소종양의 18.2%(8/44)에서, 자궁평활근종과 자궁선근종의 모든 예에서 비정상적 혈류의 관찰 및 자궁동맥의 혈류가 증가함을 보고하였으며, Sanja 등도 양성 자궁질환의 67%, 악성 자궁질환의 100%에서 신생혈관이 관찰되었다고 보고하고 있다(Hata et al., 1988 ; Hata et al., 1989 ; Sanja et al., 1993).

정상 여성에서 좌, 우측 자궁동맥의 혈류 저항에는 차이가 없으며, 자궁근종의 경우 자궁근종의 크기가 클수록, 측방에 위치할수록, 2차적 변성(염증, 괴사 등)이 있을수록 종양내 또는 주위 신생혈관이 증가한다고 한다(Kurjak et al., 1991 ; Long et al., 1989).

본 연구에서 육경성 장막하근종이 있는 환자(14예)를 대상으로 좌, 우측 자궁동맥의 혈류를 비교하여 본 결과 동측 자궁동맥의 PI, RI값(1.114, 0.624)이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값(1.978, 0.786)에 비해 낮게 나타났는데 이는 근종측 자궁동맥으로의 혈류가 현저하게 많음을 의미한다(Table 2). 이를 통해 자궁근종이 우측 또는 좌측 어느 측에서 기원했는지 예측할 수 있다.

이와 관련된 여러 보고가 발표되었는데, Sanja 등은 양성 자궁질환(자궁근종 등)의 경우 자궁동맥의 PI(1.65), RI(0.74)값이, 정상 여성 자궁동맥의 PI(2.52)와 RI(0.84)값에 비해 낮았으며, 자궁내막암의 경우는 자궁동맥 RI값이 0.64로서 악성에서 더욱 더 낮았다고 보고하였다(Sanja et al., 1993 ; Hata et al., 1991 ; Kurjak et al., 1991).

난소는 두 개의 혈액 공급원을 가지고 있는데 주로 난소동맥으로부터 혈액 공급을 받으며, 일부는 자궁동맥의 부속기분지(Adnexal branch)로부터 혈액 공급을 받는다. 난소 종양이 3.5cm 이상으로 자라기 위해서는 새로운 혈관 분포가 필요한데, 이런 신생혈관 생성으로 인해 난소동맥뿐만 아니라 자궁동맥을 통한 이완기 혈류가 증가하여 낮은 PI, RI값

을 보이게 된다(Valentin et al, 1994).

본 연구에서도 자궁부속기 종양의 경우 동측 자궁동맥의 PI, RI값(2.016, 0.819)이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값(2.363, 0.853)에 비해 낮게 나타났는데 이는 자궁부속기 종양의 경우도 동측 자궁동맥을 통한 혈류가 증가함을 의미한다. 그러나 통계적 유의성은 없었다(Table 2).

이는 다른 여러 보고와 유사하였는데, Kurzak 등은 일측성 부속기 종양에서 우측과 좌측의 자궁동맥 사이 PI값에 유의한 차이점이 없었다고 보고하고 있다(Kurzak and Zalud, 1990 ; Valentin et al, 1994).

골반 종양이 육경성 장막하근종인지 자궁부속기 종양인지 감별이 어려운 경우 저자들은 도플러 초음파를 실시하여 혈류파형을 분석해 본 결과 자궁근종의 경우 동측 자궁동맥의 PI와 RI값이 자궁부속기 종양에 비해 현저하게 낮았다(Table 3). 이는 자궁근종의 경우 자궁의 골반 종양에 비해 자궁동맥을 통해 혈액 공급을 많이 받음을 반영하는 것이다.

결론적으로 골반내진과 초음파 영상촬영으로 육경성 장막하근종인지 자궁부속기 종양인지 감별이 어려운 경우 침습적인 복강경술로써 감별이 가능하나, 비침습적인 방법, 즉 자궁동맥 도플러 파형의 PI와 RI를 비교 분석함으로써 감별이 가능하다는 연구보고이다. 이는 향후 환자 치료 계획에 도움을 줄 뿐 아니라 다른 관련된 연구에 좋은 참고지표가 될 것이다.

## V. 결 론

육경성 장막하근종은 진찰소견이나 초음파 영상만으로는 자궁부속기 종양과 감별 진단하기 어려운 경우가 많다. 자궁근종의 주동맥은 자궁동맥이고, 자궁부속기종양의 주동맥은 난소동맥이다. 따라서 육경성 장막하근종의 경우 신생혈관의 생성으로 인해 자궁동맥의 혈류가 증가하게 될 것이고 자궁부속기 종양의 경우는 자궁동맥의 혈류에 변화가 없을 것이라는 점이 본 연구의 착안점이다.

1992년 3월부터 1996년 6월까지 본원에 입원한 환자중 이학적 소견과 초음파검사상 육경성 장막하근종과 자궁부속기 종양과의 감별이 어려웠던 24예를 대상으로 좌측과 우측 자궁동맥 도플러파형의 Pulsatility index(이하 PI)와 Resistance index(이하

RI)를 구하고 그 결과를 수술 후 결과와 비교하였다.

수술 후 소견상 육경성 장막하근종이 14예, 난소 기형종이 5예, 난관-난소농양이 2예, 자궁내막종이 2예, Krukenberg 종양이 1예이었다.

육경성 장막하근종(14예)의 경우 병변측 자궁동맥의 PI, RI값이 자궁부속기 종양(10예)에 비해 유의하게 낮았다.( $p=0.001$ ,  $p=0.002$ ).

측방에 위치한 육경성 장막하근종(14예)의 경우 병변측 자궁동맥의 PI, RI값이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값에 비해 유의하게 낮았다( $p=0.001$ ,  $p<0.001$ ).

자궁부속기 종양(10예)의 경우도 병변측 자궁동맥의 PI, RI값이 반대측 자궁동맥의 PI, RI값에 비해 낮았으나, 유의성은 없었다( $p=0.092$ ,  $p=0.246$ ).

결론적으로 이학적 소견과 초음파검사로 육경성 장막하근종과 자궁부속기종양의 감별이 어려운 경우, 좌측과 우측 자궁동맥 도플러 파형의 PI와 RI의 차이를 보는 것이 감별진단에 도움이 될 것으로 사료된다.

#### - References -

1. 노재숙, 유중배, 박문일, 황윤영, 문 형, 이재익 : 폐경기 자궁경부암 환자의 보조항암화학요법 전후 자궁동맥 도플러파형과 자궁경부 부피의 비교. 대한산부회지 1994;37:534.
2. Bourne TH, Campbell S, Steer CV, et al. : Detection of endometrial cancer by transvaginal ultrasonography with color flow imaging and blood flow analysis : a preliminary report. Gynecol Oncol 1991;40:253.
3. Campbell S, Greffin DR, Pearce UM : New doppler technique for assessing uteroplacental blood flow. Lancet 1983;1:675.
4. Dock W, Grabenwoger F, Metz V, et al. : Tumor vascularization : Assessment with Duplex sonography. Radiology 1991;181:241.
5. Emerson DS, Cartier MS, Altieri LA, et al. : Diagnostic efficacy of endovaginal color Doppler flow imaging in an ectopic pregnancy screening program. Radiology 1992;183:413.
6. Fitzgerald DE, Drumm JE : Non-invasive measurement of human fetal circulation using ultrasound : a new method. Br Med J 1977;2:1450.
7. Fleischer AC, Manning FA, Jeanty P, Romero R : Sonography in obstetrics and gynecology. 5th ed. Stanford, Connecticut : Appleton & Lange, 1996:843.
8. Folkman J, Merler E, Abernathy C, Williams G : Isolation of a tumor factor responsible for angiogenesis. J Exp Med 1971;33:275.
9. Folkman J, Watson K, Ingber D, Hanahan D : Induction of angiogenesis during the transition from hyperplasia to neoplasia. Nature 1989;339:58.
10. Gammill SL, Shipkey FH, Himmelfarb EH, Parvey LS, Rabinowitz JG : Roentgenology-pathology correlative study of neovascularity. AJR 1976;126:376.
11. Goswamy RK, Steptoe PC : Doppler ultrasound studies of the uterine artery in spontaneous ovarian cycles. Hum Reprod 1988;3:721.
12. Hata K, Hata T, Aoki S, et al. : Changes in ovarian arterial compliance during the human menstrual cycle assessed by Doppler ultrasound. Br J Obstet Gynecol 1990;97:163.
13. Hata K, Hata T, Manabe A : New pelvic sonoangiography for detection of endometrial carcinoma : a preliminary report.
14. Hata T, Hata K, Senoh D, et al. : Doppler ultrasound assessment of tumor vascularity in gynecologic disorders. J Ultrasound Med 1989;8:309.
15. Hata T, Hata K, Senoh D, et al. : Transvaginal Doppler color flow mapping. Gynecol Obstet 1989; 27:217.
16. Kurjak A, Predanic M : New scoring system for prediction of ovarian malignancy based on transvaginal color Doppler sonography. J Ultrasound Med 1992;11:631.
17. Kurjak A, Sanja KU, Miric D : The assessment of benign uterine tumor vascularization by transvaginal color Doppler. Ultrasound Med Biol 1992;18:645.
18. Long MG, Boulton JE, Hanson ME, et al. : Doppler time velocity waveform studies of the uterine artery and uterus. Br J Obstet Gynecol 1989;96:588.
19. Matta WM, Stabile I, Shaw RW, et al. : Doppler assessment of uterine blood flow changes in patients with fibroids receiving the gonadotropin-releasing hormone agonist Buserelin. fertil Steril 1988;49:1083.
20. Nocera RM, Fagan CJ, Hernandez JC : Cystic para-

- metrial fibroids mimicking ovarian cystadenoma. *J Ultrasound Med* 1984;3:183-187.
21. Ryan KJ, Berkowitz RS, Barbieri RL, Kistner's Gynecology : 6th ed. St. Louis, Missouri : Mosby-Year Book Inc, 1995:640.
22. Sanja KU, Shalan H, Kurjak A : Early detection of endometrial cancer by transvaginal color Doppler. *Eur J Obstet Gynecol reprod biol* 1993;49:46.
23. Scholtes MCW, Wladimiroff JW, van Rijen HJM, et al. : Uterine and ovarian flow velocity waveforms in the normal menstrual cycle : a transvaginal Doppler study. *Fertil Steril* 1989;52:981.
24. Shimamoto K, Sakuma S, ishigaki T, et al. : Intratumoral blood flow : evaluation with color Doppler echography. *Radiology* 1987;165:638.
25. Steer CV, Cambell S, Pampiglione JS, et al. : Transvaginal colour flow imaging of the uterine arteries during the ovarian and menstrual cycles. *Hum Reprod* 1990;5:391.
26. Taylor KJW, Burns PN, Wells PNT, et al. : Ultrasound Doppler flow studies of the ovarian and uterine arteries. *Br J Obstet Gynecol* 1985;92:240.
27. Taylor KJW, Schwartz PE, Kohorn EI : Gestational trophoblastic neoplasia : diagnosis with Doppler US. *Radiology* 1987;165:445.
28. Trudinger BJ, Crook CM, Gilles WB, et al. : Fetal umbilical artery velocity waveforms and subsequent neonatal outcome. *Br J Obstet Gynecol* 1991;98:378.
29. Valentin L, Sladkevicius P, Marsal K : Limited contribution of Doppler velocimetry to the differential diagnosis of extrauterine pelvic tumors. *Obstet Gynecol* 1994;83:425.
30. Viamonta M, Roen S, LePage3 J : Nonspecificity of abnormal vascularity in angiographic diagnosis of malignant neoplasms. *Radiology* 1973;106:59.
31. Woodcock JP, Alexander S, Durkin M : Differential diagnosis of ischemic ulceration of the leg using ultrasound. *Br J Dermatol* 1974;91:770.