大韓不妊學會雜誌: 第25卷 第2號 1998
Kor. J. Fertil. Steril., Vol. 25, No. 2, 1998, 8

정상 월경주기를 가진 불임환자에서 질식초음파검사를 이용한 자궁내막 형태 및 두께의 변화 양상에 관한 연구

서울대학교 의과대학 산부인과학교실

서창석 · 김석현 · 최영민 · 김정구 · 문신용 · 이진용

Transvaginal Ultrasonographic Analysis of Endometrial Pattern and Thickness Changes in Normal Menstrual Cycle

Chang Suk Suh, Seok Hyun Kim, Young Min Choi, Jung Gu Kim, Shin Yong Moon and Jin Yong Lee

Department of Obstetrics and Gynecology, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

= Abstract =

The objective of this retrospective study was to evaluate whether the transvaginal ultrasonographic analysis of endometrial pattern and thickness could predict the stage of menstrual cycle. Endometrial pattern and thickness were observed in those patients receiving infertility work up from April, 1994 to July, 1998 at Seoul National University Hospital.

The study group was 185 patients with normal regular menstrual cycles. Among them, 44 patients received endometrial biopsy, and the date of endometrium was compared with the observed endometrial pattern and thickness. The observed endometrial pattern was presence or absence of central cavity echogenicity, triple line sign, endometrial hypoechogenicity, ring sign, endometrial hyperechogenicity and posterior acoustic sonic enhancement.

The results were as follows; Central cavity echogenicity was seen throughout menstrual cycle. Triple line sign was observed in 81.1% of patients during early secretory phase. However, in mid to late secretory phase, triple line sign was appeared in only 6.8%. The percentage of positive endometrial hypoechogenicity was highest in early secretory phase. In contrast to hypoechogenicity, positive endometrial hyperechogenicty was highest in mid to late secretory phase. Ring sign was observed in 73.5% of the patients during early secretory phase with peak incidence. Posterior acoustic enhancement was seen in 72.7% of the patients during late secretory phase. The sensitivity and specificity of being a secretory phase if the patients showed hyperechogenic endometrium, were 84.2%, 83.3% respectively. The sensitivity and specificity of being a secretory phase if the patients showed posterior acoustic enhancement were 93.8%, 58.3% respectively. Endometrial thickness was not correlated with endometrial dating.

In conclusion, transvaginal ultrasonographical delineation of the endometrial pattern might be useful tool in predicting endometrial status during normal menstrual cycle. But, endometrial thickness could not predict the endometrial dating.

Key Words: Transvaginal ultrasonography, Endometrial pattern, Endometrial thickness

이 연구는 서울대학교병원 임상연구비(01-96-021) 지원에 의한 결과임

서 론

수정된 배아가 최종적으로 착상되는 기관은 자궁내막이며, 자궁내막은 난소호르몬의 변화에 따라 주기적인 변화를 보인다 (Noyes *et al.*, 1950). 이러한 주기적인 자궁내막의 변화는 자연적인 월경주기와 배란유도를 시행한 후 관찰할 수 있다. 월경주기에 따른 자궁내막의 주기적인 변화를 확인하고자 할 때에는 자궁내막검사가 필요하다. 그러나 자궁내막검사는 침습적인 (invasive) 방법이므로 환자에게 불편을 초래하는 것은 필연적이다. 따라서 비침습적 방법으로 자궁내막의 변화를 확인할 수 있는 검사의 개발이 필요하게 되었고, 그 대안으로써 초음파가 사용되게 되었다. 초음파로 자궁내막을 관찰하고자 할 때에는 사용하기 편리하고, 보다 좋은 해상력을 얻을 수 있는 질식초음파가 주로 사용된다. 초음파로 자궁내막을 관찰할 때 주로 측정되는 것은 자궁내막의 형태와 자궁내막의 두께이다.

자궁내막의 형태는 자궁내막과 자궁근층 (myometrium)의 반향성 (echogenicity)이 다르고, 여포호르몬 (estradiol)의 농도 변화에 따라 자궁내막내 혈관의 분화 및 성장이 달라지게 되어 더욱더 반향성이 달라지므로 월경주기에 따라 각각 다른 형태로 관찰될 수 있다. 자궁내막의 두께도 일정한 두께까지는 여포호르몬의 영향으로 두꺼워지다가 월경에 도달하여 최저치에 이르게 된다.

자궁내막의 형태를 관찰할 때 일반적으로 자궁근층의 반향성은 월경주기에 따라 변화하지 않고 저반향성 음영 (hypoechogenic shadow)을 보인다. 반면에 자궁내막은 호르몬의 영향으로 혈관, 선 (glands)의 증식 및 점액의 생성 증가를 초래하며, 이로 인하여 월경주기에 따라 반향성이 변화하게 된다. 따라서 정상 자궁은 전 월경주기에서 항상 저반향성 음영을 보이는 외측의 자궁근층과, 월경주기에 따라 변화하는 저반향성 (hypoechogenic) 또는 고반향성 (hyperechogenic) 음영을 보이는 내측의 자궁내막층으로 관찰된다 (Sakamoto, 1985). 그러나 자궁내막층은 자궁근층과 인접한 기저 자궁내막층 (basalis layer)과 자궁내강 쪽의 기능적 자궁내막층 (functionalis layer)으로 구분되며, 증식기에는 고반향성의 기저 자궁내막층과 저반향성의 기능적 자궁내막층 양상을 보이다가, 배란 후에는 기저 자궁내막층의 고반향성은 더욱 심화되고 기능적 자궁내막층도 고반향성 음영으로 변화하게 되어 전체적으로 고반향성 음영으로 관찰된다 (Grunfeld *et al.*, 1987, Forrest *et al.*, 1988). 어떤 경우에는 외부 자궁근층, 내부 자궁근층, 기저 자궁내막층, 기능적 자궁내막층, 자궁강의 5가지 음영 차이를 확인할 수 있으나 일반적으로 외부 및 내부 자궁근층의 음영은 거의 비슷하여 구분하기 어려울 때가 많다.

정상 월경주기에서 자궁내막의 두께는 여포호르몬의 영향으로 증식기에서 분비기로 진행됨에 따라 나선상동맥 (spiral arteriole)이 길어지며, 간질 (stroma)이 증가하여 자궁내막 두께가 두꺼워진다. 초기 및 중기 증식기 (early and mid-proliferative phase)에는 자궁내막 두께가 대개 6mm 이하이나, 배란시기에는 10~12mm로 관찰되며, 배란 후 분비기 (secretory phase)에는 최대 14mm에 이른다 (Yee, 1993).

따라서 본 연구자들은 질식초음파를 이용하여 정상 월경주기에 따른 자궁내막의 변화 양상을 관찰하고, 후기 분비기에 시행된 자궁내막검사 결과를 같은날 시행한 초음파검사로 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께와 비교하여 질식초음파로 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께를 이용하여 월경주기를 예측할 수 있는지 알아보고자 본 연구를 고안하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1994년 4월부터 1998년 7월까지 서울대학교 병원 산부인과 불임클리닉에서 불임검사를 받는 환자 중 정상 월경주기를 가진 185명을 대상으로 하여 질식초음파로 자궁내막의 변화 양상을 관찰하였으며, 이중 자궁내막검사를 시행한 44명에서는 자궁내막검사 당일 시행한 질식초음파상 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께와 자궁내막검사 결과를 비교하였다.

2. 연구방법

1) 대상군의 구분

각 환자에서 월경주기를 관찰하고 질식초음파를 시행하는 시기를 결정하기 위하여 기초체온표를 작성하였다. 대상환자 중 과거 6개월간 월경주기가 28일 주기인 환자들을 대상으로 하였으며, 자궁내막의 변화 양상은 월경주기 제 2~5일을

월경기 (menstrual phase), 6~10일을 초기 및 중기 증식기 (early and mid-proliferative phase), 11~14일을 후기 증식기 (late proliferative phase), 15~19일을 초기 분비기 (early secretory), 20일 이후를 중기 및 후기 분비기 (mid and late-secretory)로 구분하여 관찰하였다.

2) 자궁내막의 형태 측정

자궁내막의 형태 중 관찰 대상은 자궁내강의 반향성 (central cavity echogenicity), triple line sign, 저반향성 (hypoechogenicity), ring sign, 고반향성 (hyperechogenicity) 및 posterior acoustic enhancement 유무이었다. 질식초음파는 5.0 MHz (Cretz 310, Austria) tranducer를 사용하였으며, 자궁의 종축 (longitudinal) 또는 횡축 (transverse) scan 상 관찰되는 자궁내막 양상을 기준으로 하였으며, 자궁내막의 두께는 종축 scan에서 측정하였다.

자궁내강의 반향성은 자궁내강 내 일직선의 고반향성 음영이 보이는 경우 반향성이 있다고 정하였다. Triple line sign은 기저내막층 및 자궁내강이 고반향성 음영을 보이며, 그 사이의 기능적 자궁내막층은 저반향성 음영을 보여서 뚜렷한 3개의 고반향성 직선 (line)을 보이는 경우를 기준으로 하였다. 저반향성 및 고반향성은 기능적 자궁내막층이 고반향성 또는 저반향성 음영으로 관찰되는지 여부에 따라 정하였다. Ring sign은 횡축 또는 종축 scan에서 자궁강쪽의 저반향성 층 (hypoechoic layer)을 외측의 고반향성 조직이 감싸고 있어 마치 초기 태낭 또는 자궁외임신시 관찰되는 탈락원우 (decidual cast)와 같은 형태를 보이는 경우를 기준으로 하였다. Posterior acoustic enhancement는 자궁내막의 뒤쪽으로 길게 뻗은 형태의 sonic enhancement를 보이는 경우를 기준으로 하였다.

3) 자궁내막의 두께 측정

자궁내막 두께는 중기 및 후기 분비기에서 시행한 종축 scan에서 자궁의 축에 직각으로 자궁내막층의 제일 바깥쪽에서 바깥쪽까지 최대의 직경을 측정하여 비교하였다 (Randall and Templeton, 1991).

4) 자궁내막검사

자궁내막검사는 기초체온표에 의거하여 과거 월경주기를 확인한 후 예상 월경 시작 2~3일 이전에 Novak curet을 사용하여 자궁저부 (fundus) 및 후부 (posterior uterine body)에서 2~3개의 절편을 획득하여 포르말린 고정하였다. 자궁내막검사를 시행하기 전에 질식초음파로 자궁내막의 형태를 관찰하였으며, 자궁내막의 두께를 측정하고 자궁내막검사 후의 판독결과와 비교하였다.

5) 통계처리

자궁내막 형태에 따라 분비기를 예측할 수 있는 자궁내막의 형태에 대한 민감도 및 특이도를 구하였으며, 각 월경주기에 관찰되는 자궁내막 형태 및 두께의 차이는 각각 χ^2-test 및 Kruskal-Wallis 검사로 검정하였다.

결 과

1. 자궁내막의 형태

관찰된 자궁내막 형태 중 자궁내강의 반향성은 월경기에 71.4% (30/42), 초기 및 중기 증식기에 90.3% (28/31), 후기 증식기에 84.3% (70/83), 초기 분비기에 90.4% (66/73), 중기 및 후기 분비기에 31.8% (14/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 적은 빈도로 관찰되었다 ($p<0.05$) (Table 1).

Triple line sign은 월경기에 24.4% (10/41), 초기 및 중기 증식기에 51.6% (16/31), 후기 증식기에 74.7% (62/83), 초기 분비기에 81.1% (60/74), 중기 및 후기 분비기에 6.8% (3/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 적은 빈도로 관찰되었다 ($p<0.05$).

자궁내막 형태가 저반향성인 경우는 월경기에 28.2% (11/39), 초기 및 중기 증식기에 37.9% (11/29), 후기 증식기에 63.6% (49/77), 초기 분비기에 68.1% (49/72), 중기 및 후기 분비기에 15.9% (7/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 적은 빈도로 관찰되었다 ($p<0.05$).

Ring sign은 월경기에 3.4% (1/29), 초기 및 중기 증식기에 8.7% (2/23), 후기 증식기에 54.8% (34/62), 초기 분비기에 73.5% (50/68), 중기 및 후기 분비기에 18.2% (8/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 적은 빈도로 관찰되었다.

자궁내막 형태가 고반향성 양성인 경우는 월경기에 58.6% (17/29), 초기 및 중기 증식기에 32.0% (8/25), 후기 증식기에 34.8% (23/66), 초기 분비기에 38.4% (28/73), 중기 및 후기 분비기에 86.4% (38/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 높은 빈도로 관찰되었다 ($p<0.05$).

Table 1. Observed patterns of endometrium by TV-USG in normal menstrual cycle

MCD	day 2-5	day 6-10	day 11-14	day 15-19	day 20-
CCE (%)	30/42 (71.4)	28/31 (90.3)	70/83 (84.3)	66/73 (90.4)	14/44 (31.8)[a]
Triple line (%)	10/41 (24.4)	16/31 (51.6)	62/83 (74.7)	60/74 (81.1)	3/44 (6.8)[a]
EHO (%)	11/39 (28.2)	11/29 (37.9)	49/77 (63.6)	49/72 (68.1)	7/44 (15.9)[a]
Ring sign (%)	1/29 (3.4)	2/23 (8.7)	34/62 (54.8)	50/68 (73.5)	8/44 (18.2)[a]
EHP (%)	17/29 (58.6)	8/25 (32.0)	23/66 (34.8)	28/73 (38.4)	38/44 (86.4)[b]
PAE (%)	6/25 (24.0)	0/20 (0.0)	1/55 (1.8)	11/58 (19.0)	32/44 (72.7)[b]

MCD: Menstrual cycle day, CCE: Central cavity echogenicity, EHO: Endometrial hypoechogenicity, EHP: Endometrial hyperechogenicity, PAE: Posterior acoustic enhancement
a, b: $p<0.05$ compared to proliferative and early secretory phases

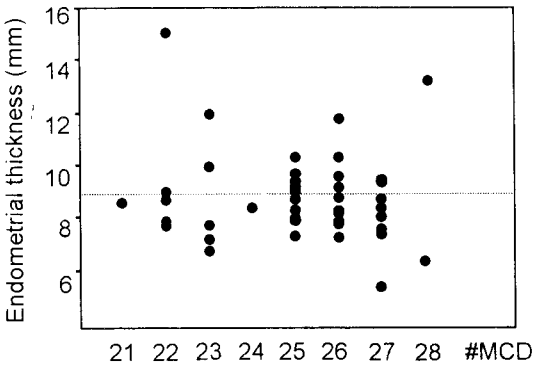

Figure 1. Endometrial thickness in early and late secretory phases.

Posterior acoustic enhancement는 월경기에 24.0% (6/25), 초기 및 중기 증식기에 0% (0/20), 후기 증식기에 1.8% (1/55), 초기 분비기에 19.0% (11/58), 중기 및 후기 분비기에 72.7% (32/44)로 중기 및 후기 분비기에서 다른 월경주기에 비하여 유의하게 높은 빈도로 관찰되었다 ($p<0.05$).

2. 자궁내막검사와 자궁내막 두께의 상관관계

자궁내막의 두께는 월경주기 20일 이후의 중기 및 후기 분비기에 측정하였다 (Figure 1). 자궁내막의 두께가 9mm 이상인 경우는 36.8% (16/44), 9mm 미만인 경우는 63.2% (28/44)이었다. 각 월경주기별로 비교한 자궁내막의 두께는 통계학적인 차이가 없었다. 자궁내막검사상 자궁내막의 두께와는 상관없이 모든 경우에서 분비기로 판독되었다.

3. 자궁내막검사와 자궁내막 형태의 상관관계

월경주기 20일 이후의 중기 및 후기 분비기에 자궁내막검사를 시행하고, 검사를 시행하기 전에 자궁내막의 형태를 확인한 44명 중 자궁내막 형태가 고반향성 양성인 환자는 42명, triple line sign 음성인 환자는 41명, posterior acoustic enhancement 양성인 환자는 32명이었다 (Table 1). 질식초음파로 자궁내막 형태가 고반향성 양성으로 관찰되었을 때, 자궁내막이 실제로 분비기에 있다고 추정할 수 있는 민감도는 84.2% (32/38)이었으며, 특이도는 83.3% (5/6)이었다. 자궁내막 형태가 posterior acoustic enhancement로 관찰되었을 때 자궁내막이 실제로 분비기에 있다고 추정할 수 있는 민감도는 93.8% (30/32)이었으며, 특이도는 58.3% (7/12)이었다.

고 찰

정상 월경주기 또는 과배란유도주기에서 자궁내막에 대한 초음파검사는 자궁내막검사에 비하여 많은 장점이 있다. 즉 초음파검사는 첫째, 비침습적인 방법이며, 둘째, 결과를 바로 알 수 있고, 셋째, 자궁내막의 두께와 형태를 분석하기가 편리하다 (Bakos *et al.*, 1993). 초음파검사 중에서도 복식초음파에 비하여 질식초음파는 자궁에 근접하여 자궁내막을 관찰할 수 있으므로 복식초음파에 비하여 고해상도로 정확한 자궁내막 상태를 관찰할 수 있다 (Fleischer *et al.*, 1988; Jansen and van Os, 1989; Gonen *et al.*, 1991).

질식초음파를 이용하여 여성의 골반을 관찰하

기 시작한 이후로 질식초음파는 주로 배란유도시 난포의 성장 및 발달을 측정하는데 사용되었으나, 자궁내막의 중요성에 대하여는 관심이 없었다. 자궁내막의 두께 성장 및 조직학적 형태의 변화는 자연배란주기 및 과배란유도주기에서 여포호르몬 및 황체화호르몬 (progesterone)과 같은 난소호르몬의 농도 변화에 따르게 되며, 이러한 자궁내막의 두께 성장 및 형태 변화는 배아의 성공적인 착상과 밀접한 관련이 있다고 보고되고 있다 (Gonen and Casper, 1990).

자궁내강의 반향성은 자궁내막 양측이 맞닿는 곳을 자궁내강의 분비물에 의하여 일직선의 반향성 음영이 관찰되는 것으로서, 월경시 흔히 관찰되나 전 월경주기를 통하여 관찰할 수 있으며, 보고자들에 따라서는 초기 월경주기 환자의 100%에서 관찰하였다고 보고하였다 (Callen *et al.*, 1979; Yoshimitsu *et al.*, 1989). 자궁내강의 반향성은 전 월경주기를 통하여 관찰되므로 골반 구조의 유착 등으로 자궁의 위치가 변하여 초음파를 시행할 때 쉽게 위치를 확인하기 힘든 경우에 자궁의 위치를 확인하는 임상적인 기준으로 사용될 수 있다 (Moon *et al.*, 1985). 본 연구에서도 자궁내강의 반향성은 전 월경주기를 통하여 관찰할 수 있었으나, 중기 및 후기 증식기에는 현저히 관찰 빈도가 감소하였다 (Table 1). 이것은 자궁내강의 반향성이 관찰되는 경우에는 주로 중기 분비기 이전의 자궁내막임을 추정하는데 사용될 수 있다.

Triple line sign은 기저내막층 및 자궁내강이 고반향성 음영을 보이며, 그 사이의 기능적 자궁내막층은 저반향성 음영을 보여서 뚜렷한 3개의 고반향성 직선을 보이는 경우를 말한다. 초기 증식기에는 기능적 자궁내막층이 얇아서 triple line이 붙어있는 것 처럼 관찰되나 호르몬의 영향으로 기능적 자궁내막층이 두꺼워지면서 배란 직전의 후기 증식기에 가장 뚜렷하게 관찰되며, 후기 분비기에는 triple line이 많이 없어진다고 보고되고 있다 (Forrest *et al.*, 1988). 그러나 triple line은 분비기에서 항상 없어지는 것은 아니며 분비기에서도 52% (25/48)에서 관찰되었다고 보고되고 있다 (Forrest *et al.*, 1988). 본 연구에서도 중기 분비기 이전에는 51.6%~81.1%까지 관찰되었으나 중기 및 후기 분비기에 6.8% (3/44)로 매우 감소되는 양상을 보여주고 있다. 따라서 triple line이 관찰되는 경우에는 자궁내강의 반향성과 마찬가지로 일단 중기 분비기 이전의 자궁내막임을 추정하는데 사용될 수 있다.

자궁내막의 반향성은 기능적 자궁내막층의 반향성을 관찰하는 방법으로서 증식기가 진행됨에 따라 자궁내막층의 혈관 및 선의 발달로 반향성이 감소하므로 저반향성의 음영이 관찰된다. 기능적 자궁내막층의 저반향성 음영은 증식기에 매우 특이한 소견으로서 정상 월경주기에서 증식기에 저반향성 음영이 관찰되는 비율은 80% (20/25)로 보고되고 있다 (Forrest *et al.*, 1988). 배란 후에는 기능적 자궁내막층이 여포호르몬의 영향에서 황체화호르몬의 영향을 더욱 받게되므로 혈관이 더욱 길어지고, 꾸불꾸불해지며, 반향성 음영을 나타내는 점액 및 글리코겐 (glycogen)의 저장이 증가하여 고반향성 음영으로 바뀌는 것이 특징이다 (Fleischer *et al.*, 1986). 정상 월경주기에서 분비기에 기능적 자궁내막층이 고반향성 음영으로 관찰되는 경우는 77% (37/48)로 보고되고 있으며, 증식기에는 20% (5/25)에서만 관찰되는 것으로 보고되고 있다 (Forrest *et al.*, 1988). 본 연구에서도 증식기에 관찰된 저반향성 음영은 초기 증식기에서 중기 및 후기 증식기로 진행됨에 따라혈관의 증식으로 저반응성 음영이 37.9% (11/29)에서 63.6% (49/77)로 증가됨이 관찰되었고, 중기 분비기 이후에 관찰된 고반향성 음영은 86.4% (38/44)이었다. 특히 초음파를 시행하였을 때 고반응성 음영이 관찰된 경우에 당시의 자궁내막 상태가 분비기로 판정할 수 있는 민감도는 84.2% (32/38)이었으며, 특이도는 83.3% (5/6)이었다. 이는 초음파검사에서 고반응성 음영이 발견되었을 경우에는 일단 중기 분비기 이후의 자궁내막으로 판정할 수 있는 근거를 제공하고 있다.

Ring sign은 횡축 또는 종축 scan에서 자궁강쪽의 저반향성 음영을 외측의 고반향성 조직이 감싸고 있어 마치 초기 태낭 또는 자궁외임신시 관찰되는 탈락원추와 같은 형태를 보이는 경우를 말한다. Ring sign은 배란 직후에 자궁내막의 두께 및 자궁내막 피층 (superficial layer)의 부종이 감소하여 생기는 현상으로 생각되며, 배란과 관련된 중요한 초음파적 소견으로 보고되고 있다 (Moon *et al.*, 1985; Picker *et al.*, 1983). 본 연구에서도 ring sign은 후기 증식기 및 배란 직후 초기 분비기에 각각 54.8% (34/62), 73.5% (50/68)로 최고치를 이루어 배란과 관련하여 관찰되는 소견임을 알 수 있었다.

Posterior acoustic enhancement는 초음파의 일반

적인 성질과 관련되는 것으로 초음파검사를 시행할 때 고반향성 종괴 또는 구조물 뒤에서 마치 잘 관리된 도로와 같이 음파의 진행이 보이는 것을 말한다. 정상 월경주기에서는 배란기 주위에서 관찰되기 시작하여 (Brandt *et al.*, 1985), 분비기에 잘 관찰되는 것으로 보고되고 있다 (Forrest *et al.*, 1988). 본 연구에서도 중기 및 후기 분비기에 72.7% (33/44)로 가장 많은 비율로 관찰되었으나, 월경기에도 24.0% (6/25)에서 관찰되었으며, 이는 자궁강 내의 월경혈로 인하여 발생된 것으로 생각된다. 특히 자궁내막 형태가 posterior acoustic enhancement로 관찰되었을 때 자궁내막이 실제로 분비기에 있다고 추정할 수 있는 민감도는 93.8% (30/32)이었으며, 특이도는 58.3% (7/12)이었다. 이는 초음파검사에서 posterior acoustic enhancement가 관찰되었을 때에는 고반향성 자궁내막 음영과 마찬가지로 자궁내막이 분비기에 있다고 생각할 수 있으나, 고반향성 자궁내막 음영과는 달리 특이도가 낮아 posterior acoustic enhancement가 관찰되지 않았다고 자궁내막이 분비기에 없다고는 말할 수 없다.

자궁내막의 두께는 종축 scan에서 자궁의 축에 직각으로 자궁내막층의 제일 바깥쪽에서 바깥쪽까지 최대의 직경을 측정하여 비교하였으며, 자궁내막층 바깥으로 운륜 (halo)이 보이는 경우에 이러한 은륜을 재지 않도록 주의하여야 한다. 또한 최소 3회를 잰 뒤 가장 큰 직경을 분석하여야 하며, 특히 비스듬한 각도 (oblique)의 scan이 되지 않도록 주의하여야 한다 (Li *et al.*, 1992). 자연 월경주기에서 자궁내막의 두께는 증식기에는 8mm 미만, 분비기에는 9mm 이상으로 보고되고 있다 (Fleischer *et al.*, 1988; Randall *et al.*, 1989; Li *et al.*, 1992). 초기 및 중기 증식기 (난포기)에는 대개 6mm 이하이나, 배란시기에는 10~12mm로 관찰되며, 배란 후 분비기 (황체기)에는 14mm에 이른다고 보고되고 있다 (Yee, 1993). 중기 분비기에 자궁내막의 두께가 10mm 미만일 경우 황체의 기능이 저하되기 때문으로 보고되기도 하였으나 (Deichert *et al.*, 1986), 일반적으로 초음파검사로는 자궁내막검사를 대치할 수 없으며, 증식기 및 분비기를 예측할 수 없다고 보고되고 있으며 (Glissant *et al.*, 1985; Fleischer *et al.*, 1986; Gonen *et al.*, 1989), 배아가 착상하기 위한 최소한의 자궁내막 두께에 대한 기준도 없는 상태이다 (Yee *et al.*, 1993; Oliveira *et al.*, 1997; Sterzik *et al.*, 1997). 그러나 과배란주기에서 난포의 성장 및 발달은 관찰되나 자궁내막 두께가 매우 얇은 경우에는 자궁내유착을 의심하여야 한다. 본 연구에서도 자궁내막의 두께와 월경주기의 예측과는 상관관계가 없음을 알 수 있었다 (Figure 1).

이상의 결과로 초음파검사를 통하여 자궁내막의 형태를 관찰하면 자연 월경주기에서 자궁내막의 상태가 증식기 인지 분비기 인지를 어느 정도 예측할 수 있을 것으로 사료되나, 자궁내막의 두께를 측정하여도 자궁내막의 상태를 예측할 수 없는 것으로 사료된다.

결 론

본 연구자들은 질식초음파를 이용하여 정상 월경주기에 따른 자궁내막의 변화 양상을 관찰하고, 후기 분비기에 시행된 자궁내막검사 결과를 같은날 시행한 초음파검사로 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께와 비교하여 질식초음파로 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께를 이용하여 월경주기를 예측할 수 있는지 알아보고자 정상 월경주기를 가진 185명을 대상으로 하여 질식초음파로 자궁내막의 변화 양상을 관찰하였으며, 이중 자궁내막검사를 시행한 44명에서는 자궁내막검사 당일 시행한 질식초음파상 관찰된 자궁내막의 형태 및 자궁내막 두께와 자궁내막검사 결과를 비교 분석하였다. 자궁내막의 형태 중 자궁내강의 반향성, triple line sign, 자궁내막의 저반향성, ring sign은 상대적으로 중기 분비기 이전에 주로 관찰되었으며, 자궁내막의 고반향성, posterior acoustic enhancement는 중기 분비기 이후에 주로 관찰되었다. 특히 자궁내막의 고반향성이 관찰되었을 때 당시의 자궁내막 상태가 분비기로 판정할 수 있는 민감도는 84.2% (32/38)이었으며, 특이도는 83.3% (5/6)로 높은 민감도와 특이도로 중기 분비기 이후의 자궁내막으로 판정할 수 있었다. 자궁내막의 형태 변화와는 달리 월경주기에 따른 자궁내막의 두께 변화는 없었다. 이상의 결과로 초음파검사를 통하여 자궁내막의 형태를 관찰하면 자연 월경주기에서 자궁내막의 상태를 어느 정도 예측할 수 있으나, 자궁내막의 두께를 측정하여도 자궁내막의 상태를 예측할 수 없는 것으로 사료된다.

인 용 문 헌

Bakos O, Lunkkvist O, Bergh L: Transvaginial sonographic evaluation of endometrial growth and texture in spontaneous ovulatory cycles - a descriptive study. *Hum Reprod* 1993, 8(6), 799-806.

Brandt TD, Levy EB, Grant TH, Marut E, Leland J: Endometrial echo and its significance in female infertility. *Radiology* 1985, 157, 225-229.

Callen PW, DeMartini WJ, Filly RA: The central uterine echo: A useful anatomic sign in the ultrasonographic evaluation of the female pelvis. *Radiology* 1979, 131, 187-190.

Deichert U, Hackeloer BJ, Daume E: The songographic and endocrinologic evaluation of the enodmetrium in the luteal phase. *Hum Reprod* 1986, 1, 219-222.

Fleischer al., Kalemeris GC, Entman SS: Sonographic depiction of the endometrium during normal cycles. *Ultrasound Med Biol* 1986, 12, 271-277.

Fleischer AC, Mendelson EB, Bohn-Velez M, Entman SS: Transvaginal and transabdominal sonography of the endoemtrium. *Sem Ultrasound CT and MR* 1988, 9, 81-101.

Forrest TS, Elyaderani MK, Muilenburg MI, Bewtra C, Kable WT, Sullivan P: Cyclic endometrial changes: US assessment with histologic correlation. *Radiology* 1988, 167, 233-237.

Glissant A, de Mouzon J, Frydman R: Ultrasound study of the endometrium during in vitro fertilization cycles. *Fertil Steril* 1985, 44, 786-790.

Gonen Y, Casper RF, Jacobson W, Blankier J: Endometrial thickness and growth during ovarian stimulation: a possible predictor of implantation in in vitro fertilization. *Fertil Steril* 1989, 52, 446-450.

Gonen Y, Casper RT: Prediction of implantation by the sonographic apperance of the endometrium during the controlled ovarian hyperstimulation for in vitro fertilization (IVF). *J In Vitro Fertil Embryo Transfer* 1990, 7, 146-152.

Gonen Y, Calderon I, Dirnfeld M, Abbramovici H: The impact of sonographic appearance of the endometrium and meticulous hormonal monitoring during natural cycles in patients with failed donor artificial insemination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1991, 1, 122-126.

Grunfeld L, Walker B, Bergh P, Sandler B, Hofmann G, Navot D: High resolution endovaginal ultrasonography of the endometrium: A noninvasive test for endometrial adequacy. *Obstet Gynecol* 1991, 78, 200-204.

Jansen CAM, van Os HS: Value and limatatiions of vaginal ultrasonography - a review. *Hum Reprod* 1989, 4, 858-868.

Li TC, Nuttall L, Klentzeris L, Cooke ID: How well does ultrasonographic measurement of endometrial thickness predict the results of histological dating? *Hum Reprod* 1992, 7(1), 1-5.

Moon SY, Lim YT, Lee JY, Chang YS: Uterine evaluation of uterine endometrial morphology in the normal menstrual cycle. *Seoul J of Med* 1985, 26(1), 81-87.

Noyes RW, Hertig AT, Rock J: Dating the endometrial biopsy. *Fertil Steril* 1950, 1, 3-25.

Oliveira JB, Franco JG Jr, Borges MC, Petersen CG, Mauri AL, Baruffi RL: Endometrial ultrasonography as a predictor of pregnancy in an in-vitro fertilization programme after ovarian stimulation and gonadotrophin-releasing hormone and gonadotrophins. *Hum Reprod* 1997, 12(11), 2515-8.

Picker RH, Smith DH, Tucker MH, Saunders DM: Ultrasonic signs of imminent ovulation. *J Clin Ultrasound* 1983, 11, 1-2.

Randall JM, Fisk NM, McTavish A, Templton AA: Transvaginal ultrasonic assessment of endometrial growth in spontaneous and hyperstimulated menstrual cycles. *Br J Obstet Gynaecol* 1989, 96, 954-959.

Randall JM, Templton A: Transvaginal sonographic assessment of follicular and endometrial growth in spontaneous and clomiphene citrate cycles. *Fertil Steril* 1991, 56, 208-212.

Sakamoto C: Sonographic criteria of phase changes in human endometrial tissue. *Int J Gynecol Obstet* 1985, 23, 7-12.

Sterzik K, Rosenbusch BE, Gagsteiger F, Strehler EJ, Schneider V, Grab D: Lack of correlation between ultrasonography and histologic staging of the endometrium in in vitro fertilization (IVF) patients. *Ultrasound Med Biol* 1997, 23(2), 165-70.

Yee B: In Course VI, assisted reproductive technology controversies and dilemma: ultrasound and endometrium. 26th annual postgraduate course, Montreal Cannada. 1993, 79-88.

Yoshimitsu K, Nakamura G, Nakano H: Dating sonographic endometrial images in the normal ovulatory cycle. *Int J Gynecol Obstet* 1989, 28, 33-39.