

혈청 CA-125, 초음파 및 양전자방출단층촬영술을 통한 골반 종물의 감별진단

구자성·김영태·김성훈·김재욱·김재훈·박용원·김복자·남은지·윤미진*

Differential diagnosis of pelvic masses with serum CA-125, ultrasound, and positron emission tomography

Ja Seong Koo, M.D., Young Tae Kim, M.D., Sung Hoon Kim, M.D., Jae Wook Kim, M.D.,
Jae Hoon Kim, M.D., Yong Won Park, M.D., Bok Ja Kim, M.D., Eun Ji Nam M.D.,
Mi Jin Yun, M.D.*

*Department of Obstetrics and Gynecology, Institute of Women's Life Science,
Department of Radiology, Yonsei University College of Medicine Korea, Seoul, Korea

Objective: The purpose of this study was to evaluate whether positron emission tomography (PET) is more valid than transvaginal ultrasonography (TVS) or serum CA125 in differentiating malignant ovarian tumor from benign ovarian tumor.

Methods: Fifty patients with adnexal tumor were evaluated with PET, TVS and serum CA 125 before surgery. PET was used to determine the uptake of FDG (18F-2-fluoro-2-deoxyglucose) for characterization of ovarian tumor. Sassone score was used as sonomorphological scoring system to distinguish from malignant to benign lesion. This scoring system is based on ovarian inner wall structure, wall thickness, septation, and echogenicity. Serum CA-125 levels were measured. After surgery, based on histopathologic findings, sensitivity, specificity, accuracy of each diagnostic modality at each cut-off value were calculated. And the validity of three diagnostic modalities was analysed further with receiver operating characteristics (ROC) curve.

Results: In the sonographic evaluation of adnexal tumors, the sensitivity and specificity were 63% and 76% at the cut off level of 9 of Sassone score. With PET, both sensitivity and specificity was not improved respectively. The ROC curves show that PET does not provide statistically significant benefits to predict ovarian malignancy.

Conclusion: Our results suggested that CA-125 has no statistical significance and PET did not provide more significant additional diagnostic information than TVS for differentiation of malignant ovarian tumor from benign ovarian tumor.

Key Words: PET, Ultrasonography, CA-125, Ovarian tumor

서 론

난소암은 미국에서 매년 1,000명 당 약 12명 씩, 26,000여명의 신환이 발생하고 있으며,¹ 한국에서는 매년 900여명의 신환이 발생하고 있다. 이는 전체 여성암의 3.2-3.5%로 자궁경부암에 이어 여성 생식기암 중 두 번째로 많은 것으로 보고되고 있다.² 난소암의 예후

접수일 : 2005. 3. 3.
주관책임자 : 김영태
E-mail: ytkchoi@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 연구는 2005년도 한국여성암연구재단의 연구비 지원을 받아 수행되었음.

* This study was supported by a grant of Korea Health 21 R & D project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (0412-CR01-0704-0001).

에 있어 진단 당시의 병기가 가장 중요한 인자이지만 초기에는 자각 증상이 거의 없기 때문에 60% 이상에서 III기 또는 IV기의 진행된 병기에 진단이 되고 있다. 항암제의 개발 등 난소암 치료의 발전에도 불구하고 진행성 난소암의 5년 생존율은 17-35%로 여성 생식기 암 중, 예후가 가장 불량하다.^{1,3}

많은 수의 세포 표면항원과 혈장 단백질이 난소 종괴에서 생성이 되며 이는 단클론 항체 (monoclonal antibody)를 통해서 측정할 수 있다. 그 중 CA 125는 난소암의 상태를 나타내주는 표지인자로서 현재 임상적으로 널리 쓰이고 있으며, 재발성 난소암의 진단에도 유용하게 이용될 수 있다.^{4,5} 그러나 초기 난소암에서는 CA 125가 상승하는 비율이 절반도 채 미치지 못하여 난소암을 진단하기 위한 선별검사 목적으로 이용되는 데에는 한계가 있다. 더군다나 생리 전이나 자궁내막증, 골반염, 자궁 근종, 임신 등 여러 양성 상태에서도 CA 125치가 상승하기 때문에 특이도 또한 떨어진다.

현재 난소 종양의 평가에 가장 널리 쓰이고 있는 영상 기법인 초음파 검사는 비교적 민감도가 높은 데 반해 특이도가 떨어져 수술의 적응증이 되지 않는 양성 종괴를 수술하게 되는 결과를 초래할 수 있다.⁶ 질식초음파로 난소 종괴의 양성 병변과 악성 병변을 감별하는 데 있어 진단적 정확도를 높이기 위하여 여러 형태학적 점수제 (sonomorphological scoring system)가 제안되었고 이를 통해 74-96%의 민감도, 23-80%의 특이도를 나타내는 것으로 보고되고 있다.⁷⁻¹¹ 또한 초음파 상의 형태 (sonomorphology)에 추가적으로 Doppler를 이용한 난소 혈류 측정을 조합하는 방법을 통해 특이도가 99%까지 향상되었다는 보고도 있다.¹¹ 그러나 최근의 추가적인 연구 결과에 의하면 Doppler를 이용하는 것이 난소암의 진단에 있어 특이도를 향상시키는데 도움을 주지 못한다고 보고하고 있다.^{12,13}

양전자 단층 촬영술 (positron emission tomography, PET)은 악성 조직과 양성 조직의 대사 차이를 이용한 영상 이미지로 인체 내 각 장기의 생화학적 및 생리학적 반응을 정량화 할 수 있는 촬영 기법이다. PET는 방사성 동위원소를 표지한 대사 물질의 특성에

따라 인체의 생화학적 변화를 영상화할 수 있으며, 조직 내의 동위원소의 섭취 정도를 반정량적으로 측정할 수 있다 (Fig. 1). 따라서 기존의 전산화 단층촬영술 (computed tomography, CT)이나 자기공명 영상촬영술 (magnetic resonance imaging, MRI)이 1 cm 이하의 작은 암 조직의 검출에는 한계가 있는데 반해, PET는 해부학적 변화가 나타나기 이전에 생화학적, 생리적 변화를 검출할 수 있어 뇌 신경 질환, 심장 질환 등에 유용하게 사용되고 있다.¹⁴ 특히 암세포는 산소의 존재 하에서 해당작용 (glycolysis)이 매우 항진되어 있어 포도당 유도체인 18F-FDG (fluorodeoxyglucose)를 투여하면 암세포 내에서의 섭취가 일반 정상 세포에 비해 증가하게 되고 PET는 이를 정량적으로 영상화할 수 있어 암의 검출 및 병기 설정, 치료 효과의 판정, 재발의 판정 등에 이용될 수 있다.¹⁵ FDG-PET의 임상적 유용성에 대한 연구는 주로 유방암, 폐암, 대장암 등에서 많으며, 부인암 영역에서는 난소암 수술 후 재발 여부를 진단하는데 유용하다고 보고 된 바 있다.¹⁶⁻²² 하지만 원발

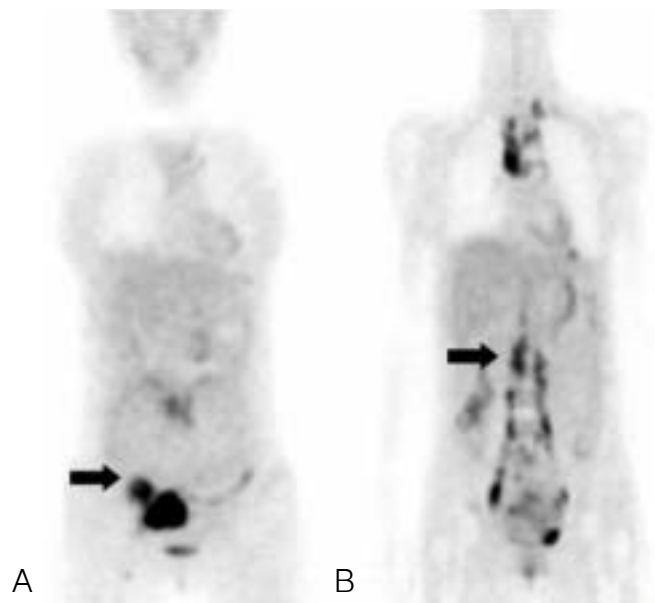


Fig. 1. PET scan showing increased metabolic activity (indicated by arrow) in adnexal mass (A) and multiple retroperitoneal lymph nodes from the level of T11 through L3 (B) in a patient with ovarian malignancy.

성 난소암의 수술 전 진단 목적으로서의 PET의 유용성에 대해서는 발표된 연구에서도 보고자에 따라 다른 결과를 나타내고 있어 현재까지 이 검사의 임상적 유용성이 확립되지 않은 상태이다.^{21,23-25}

이에 저자들은 난소 종양으로 내원하여 수술 후 조직학적으로 확진된 50예를 대상으로 난소암 진단 방법으로서 CA 125, 초음파 검사 및 PET의 임상적 유용성에 대해 비교하고, 초음파 검사에 PET검사를 추가하는 것이 난소암의 감별 진단에 있어 어느 정도의 진단적 정확도를 향상시키는지에 대해서 알아보려고 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 9월부터 2004년 9월까지 난소 종양 의심 하에 내원한 환자 중 초음파 상 수술적 적응증에 합당한 소견이 있는 환자를 대상으로 CA 125 검사 및 PET 촬영을 추가적으로 시행하였으며 이후 조직학적 확진이 된 50예를 대상으로 하였다. 이중 16예가 악성 종양이었으며, 34예가 양성 종양으로 진단되었다.

2. 방법

사용된 초음파 기기는 Sequia 512 (Acuson, Mountain View, CA) 또는 Aloka SSD-5500 (Aloka, Tokyo, Japan)이었으며 4-8 MHz의 주파수를 사용하였다. 초음파 검사의 판독은 종양의 크기, 벽의 두께,

종양 내부의 구조, 중격의 형태, 초음파에 대한 반향성 (echogenicity)을 고려한, Sassone 등¹⁰이 제시한 형태학적 점수제를 사용하여 최하 점수를 4점, 최고 점수를 16점으로 하였다 (Table 1). CA 125 검사는 radioimmunoassay 방법으로 측정하였다.

FDG-PET scan의 촬영은 GE Advance Scanner (General Electrics, Milwaukee, WI, 종축 해상력: 4.6 mm FWHM)를 이용하였다. 촬영 전 환자는 최소 4시간의 공복 상태를 유지하였고, 혈당 농도 140 mg/dL 미만 상태에서 검사가 시행되었다. 방광 및 뇨관의 FDG 축적으로 인한 판독에 있어서의 오류를 줄이고 자궁 주위부를 정확히 판독하기 위하여 촬영 30분 전에 이뇨제인 lasix 40 mg을 정맥 주입하였다. 370-555 MBq (0.2 mCi/kg)의 FDG를 주사한 후 50분부터 전신 영상은 1회에 15 cm 간격으로 7분씩 6개의 연속 영상을 획득하였으며, 전신 영상을 얻은 후 20분간 국소 영상을 얻었다. 주사량과 체중을 감안하여 연 조직의 섭취량을 객관적인 수치로 등급을 매긴 표준 섭취 계수 (standardized uptake value, SUV)를 구하였다. 전신 영상은 재투사 영상을 구성하여 회전 영상으로 판독하였으며, 전신 관상 단면 표준 섭취 계수 영상을 만들어 관심 영역의 표준 섭취 계수를 구하였다. PET 판독의 해석에 있어서는 총 6단계의 임계치 (cutoff point)를 이용하였다 (1: no evidence of malignancy, 2: benign, 3: benign or borderline malignancy, 4: borderline or low grade malignancy, 5: highly suggestive malignancy, 6: definite malignancy).

Table 1. Sonomorphological scoring system of ovarian tumors by Sassone

Value	Internal wall structure	Wall thickness	Septa	Echogenicity
1	Smooth	Thin (≤3 mm)	No septa	Sonolucent
2	Irregularities (≤3 mm)	Thick (>3 mm)	Thin (≤3 mm)	Low echogenicity
3	Papillarities (>3 mm)	Mostly solid	Thick (>3 mm)	With echogenic core
4	Mostly solid	-	-	Mixed echogenicity
5	-	-	-	High echogenicity

3. 통계 처리

상기 세 가지 검사에 대해서 각각의 임계치에서의 민감도, 특이도, 양성예측율, 음성예측율, 정확도를 산출하였다. 자료의 분석은 SPSS version 11.0 (SPSS, Chicago, IL)을 이용하였고, Analyze-it version 1.62로 receiver operating characteristic (ROC) 곡선

(Microsoft Corp., Redmond, WA)을 구하였으며, 곡선하 면적 (area under the curve, AUC)을 기준으로 검사들 사이의 진단적 유용성을 비교하였다. P value 0.05 미만을 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

Table 2. Histologic features of the ovarian tumors

		N=50
Benign (N=34)	Mucinous cystadenoma	9
	Endometriotic cyst	6
	Hemorrhagic corpus luteal cyst	5
	Fibrothecoma/fibroma	5
	Mature cystic teratoma	4
	Serous cystadenoma	2
	Tubo-ovarian abscess	1
	Adenomyosis	1
	Steroid cell tumor of ovary	1
	Malignant (N=16)	Borderline malignancy
Serous adenocarcinoma		3
Granulosa cell tumor of ovary		3
Clear cell carcinoma		3
Undifferentiated carcinoma		2
Mucinous adenocarcinoma		1
Krukenberg tumor		1

수술 후 확진된 난소 종양의 조직학적 소견은 악성 종양에서는 경계성 난소암 (borderline malignancy), 장액성 선암 (serous cystadenocarcinoma), 투명 난소암 (clear cell carcinoma), 과립세포암 (granulosa cell tumor)이 각각 3예씩으로 가장 많았고, 양성 종양에서는 점액성 낭선종 (mucinous cystadenoma) 9예, 자궁 내막종 (endometriotic cyst) 6예 순으로 많았다 (Table 2).

CA 125는 35 mIU/mL 이상을 악성으로 간주하였을 때, 난소암을 감별 진단할 수 있는 진단수행능력 (diagnostic performance)은 민감도 38%, 특이도 54%, 양성 예측율 29%, 음성 예측율 75%를 나타내었다.

초음파 검사의 형태학적 scoring system에서 각각의 임계치마다 민감도와 특이도를 산출하였다 (Table 3). 8점 이상을 악성으로 간주하였을 때 민감도 69%, 특이

Table 3. Diagnostic performance of sonomorphological scoring system

Cut off point	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
4	94	26	38	90	64
5	94	38	42	93	67
6	81	56	46	86	66
7	75	59	46	83	65
8	69	71	52	83	68
9	63	76	56	81	68
10	56	79	56	79	68
11	31	79	42	71	56
12	13	94	50	70	60
14	13	97	67	70	57

PPV: positive predictive value
NPV: negative predictive value

Table 4. Diagnostic performance of positron emission tomography

Cut off point	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
1	81	9	30	50	40
2	69	41	35	74	55
3	50	82	57	78	67
4	38	91	67	76	71
5	25	100	100	74	87

PPV: positive predictive value
 NPV: negative predictive value

Table 5. Diagnostic efficacy of PET with sonomorphological scoring system

Cut off points			Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)
PET	Sono						
3	or	9	44	94	78	78	78
4	or	9	38	97	86	77	81
3	and	9	69	62	46	81	63
4	and	9	69	68	50	82	66

Sono: sonomorphological scoring system
 PPV: positive predictive value
 NPV: negative predictive value

도 71%를 나타내었고, 9점 이상을 양성으로 간주하였을 때 민감도 63%로 떨어졌으나 특이도는 76%로 향상되었다. PET에서도 각각의 임계치마다 민감도와 특이도를 산출하였는데 (Table 4), 임계치 3에서 민감도 50%, 특이도 82%였고, 임계치 4에서 민감도 38%, 특이도 91%를 나타내었다.

그리고 형태학적 scoring system과 PET 검사를 동시에 이용하였을 때, 민감도 69%, 특이도 68%, 양성 예측율 50%, 음성 예측율 82%로 나타났다 (Table 5).

CA125, 초음파 검사, PET의 진단적 유용성을 비교하기 위하여 ROC 곡선을 구하였는데 (Fig. 2) 곡선하 면적 (AUC)은 CA 125에서 0.472로 95% 신뢰구간에서 통계적인 의미가 없는 것으로 나타났으며, 초음파에서 0.810, PET에서 0.736으로 조사되었으나 두 검사 사이

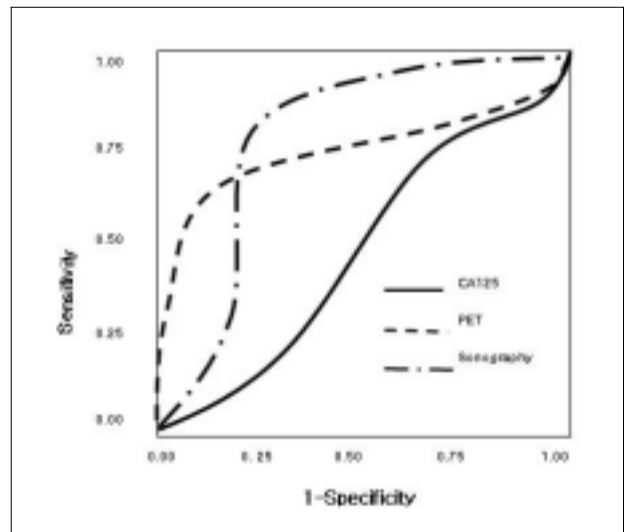


Fig. 2. ROC curves of PET, sonography and CA-125.

에서 통계적인 의미는 없는 것으로 나타났다. PET 검사에서 점액성 낭선종, 난소 난관 농양, 자궁내막종, 출혈성 낭종 등에서 위양성을 보였고, 과립 세포암, 난관 선암, Krukenberg 종양 등에서 위음성을 나타내었는데, 특히 과립 세포암에서는 총 3예 모두 임계치 4보다 낮게 판독이 되었다.

고 찰

난소암은 많은 경우에서 진행된 병기에 이르기까지 무증상인 경우가 많으나 진행된 병기에서 진단되었을 경우, 예후는 5년 생존률이 17-35%로 매우 불량하므로^{1,3} 조기에 난소암을 발견하는 것이 생존률 향상을 위해서 가장 중요한 문제이다. 실제로 과거에 불과 10%에서 FIGO stage III기에 발견되었을 난소암이 조기 진단을 통해 I기에 발견된 것으로 추정되지만, 이는 근래의 난소암 생존율의 향상에 있어서 cisplatin이나 taxol 등의 항암치료제의 발전보다도 더 많은 기여를 한 것으로 생각된다.²⁶

현재까지 난소암을 조기에 감별 진단하기 위한 많은 임상적 연구가 있었다. 초음파 검사, CT, MRI, PET 등 여러 가지 영상 촬영 기법이 난소 종괴를 진단하기 위하여 사용되었다. 이들 중에서 가용성, 환자 편의, 낮은 비용의 측면 때문에 초음파 검사가 난소 종괴의 선별 검사로서 현재 가장 보편적으로 사용되고 있다.⁵

난소 및 부속기에 종괴가 발견되면 악성과 양성을 감별해 내는 것이 가장 핵심적인 문제인데 이를 좀 더 정확히 진단하기 위해서 일부 연구자들에 의하여 형태학적 초음파 점수제 (sonomorphological scoring system)가 제안되었는데 그 기준은 연구자에 따라 다소 차이가 있다. 본 연구에서 저자들이 인용한 Sassone 등이 제시한 형태학적 초음파 점수제는 종양 내부의 구조, 벽의 두께, 중격의 형태, 초음파에 대한 반향성 (echogenicity) 등의 인자에 따라 점수를 매긴 후 9점이상이면 악성으로 추정하였다. 총 143명의 환자를 대상으로 시행한 이들의 연구 결과에 의하면 난소 종괴의 악성 여부를 감별하는 데 있어서 민감도 100%, 특이도

83%, 양성 예측율 37%, 음성 예측율 100%를 나타내었고,¹⁰ 박 등의 보고에 의하면 민감도 86%, 특이도 85%, 양성예측율 92%, 음성예측율 73%을 나타내었다.²⁷ 그러나 본 연구에서는 민감도 63%, 특이도 76%, 양성예측율 56%, 음성예측율 81%로 진단의 정확도가 다소 떨어지는 것으로 나타났는데, 이는 원발성 진행성 난소암에 비해 경계성 난소암 및 과립 세포암 등 난소암의 초기 병변이 많았기 때문으로 사료된다.

초음파 검사가 난소암의 조기 진단율을 향상시키는데 기여하였으나 보고자에 따라 그 검사의 정확도에 많은 차이를 보이고 있으며, 악성 여부를 감별하는 데에는 초음파 검사 단독으로는 감별 진단의 한계가 있는 것으로 알려져 있다.⁷⁻¹¹ 이에 따라 초음파 검사에서 악성 종양이 의심되거나 애매한 병변에 대해서는 CT 또는 MRI를 추가적으로 이용하는 것이 난소암의 진단에 있어 얼마만큼의 진단적 유용성을 줄 것인가에 대한 연구가 근래 활발히 진행되고 있으며, 최근에는 같은 목적으로 PET에 대한 연구도 시작되어 난소암 감별 진단의 정확도를 높일 수 있을 것으로 기대되고 있다.

그러나 원발성 난소암을 감별 진단하기 위한 방법으로서 PET의 유용성에 대해서는 아직 알려진 바가 많지 않고, 발표된 연구 보고 사이에서도 보고자에 따라 상이한 결과를 보이고 있다. Grab 등²³은 초음파 검사에서 난소 종괴가 발견된 101명의 환자를 대상으로 초음파 검사와 비교하여 MRI 및 PET의 난소암 진단의 유용성을 보고하였는데 초음파에서의 60%의 특이도가 MRI, PET에서 각각 84%, 80%로 향상되기는 하였으나 민감도는 92%에서 83%, 58%로 떨어지는 것으로 보고하였다. 따라서 PET에서 병변이 발견되지 않는다 하더라도 초기 난소암이나 경계성 난소암의 가능성을 배제할 수 없음을 시사하였다. 그리고 Kawahara 등¹⁶은 MRI, PET, MRI+PET의 진단적 유용성 비교에서 민감도가 각각 78%, 91%, 91%로 나타났으며, 특이도는 모두 87%로 같다고 보고하였다. 또한 진단적 정확도에는 82%, 92%, 92%로 나타나 결국 난소종괴의 악성 여부를 진단하는 데 있어서 PET를 MRI에 추가하는 것은 도움을 주지 못하는 것으로 보고하였다. Fenchel 등²⁴도 난소암

진단에 있어 초음파 검사가 PET, MRI 그리고 PET+MRI+초음파 검사와 비교하여 민감도가 차이를 보이지 않기 때문에 PET의 유용성에 대해 부정적인 견해를 보였다. 난소 종괴의 양성 구조 및 작은 종괴 침착물이 초기 난소암을 진단하는데 방해가 되기도 하며, 경계성 난소암은 많은 경우 PET상에서 방사 화학 전구 물질을 결집시키지 않아 초기 난소암의 진단에 있어서 민감도를 높이지 못하는 것으로 생각된다.^{27,28} 하지만 Yoshida 등²⁵은 수술전 난소암의 병기 결정에 있어서 CT가 53%의 정확성을 보인 반면 PET를 추가했을 시 87%로 향상된 정확성을 나타냈음을 보고하였다.

본 연구에서 CA 125는 ROC 곡선에서 곡선하 면적(AUC)이 0.472로 95% 신뢰구간에서 0.5보다 낮게 나와 난소 종괴를 가진 환자에서 악성 난소암의 감별 진단에 있어 통계적인 유용성이 없는 것으로 나타났다. 또한 초음파 검사와 PET에 있어 각각의 임계치마다 민감도, 특이도, 양성예측률, 음성예측률, 정확도를 조사한 결과, PET는 초음파 검사와 비교하여 특이도와 양성 예측률의 향상을 가져오긴 하지만 민감도가 현저히 떨어지는 것으로 나타났다. 초음파 검사와 PET를 ROC 분석하였던 바, 곡선하 면적(AUC)으로 비교하였을 때 각각 0.810 및 0.736으로 PET가 초음파 검사에 비해 진단적 유용성이 떨어지는 것으로 나타났으나 통계학적 의미는 없었다. 또한 초음파 검사와 PET를 동시에 이용하였을 때 민감도, 특이도, 양성 예측률, 음성 예측률, 정확도 모두에서 유의한 향상을 보이지 않는 것으로 나타났다. 따라서 난소종양의 악성 여부를 진단하는데 있어서 PET를 초음파 검사와 더불어 기본 검사로 시행하기엔 비용 효과 면에 대한 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Disaia PJ, Creasman WT. Clinical Gynecologic Oncology. 6th ed. St. Louis, Mosby 2002; 290-2.
2. 대한산부인과학회 중앙분과위원회. 한국 부인암 등록사업 조사 보고서. 대한산부회지 2001; 44: 426-59.
3. 박노현. 진행성 상피성 난소암의 처치. 대한산부회지 1999; 42: 1647-53.
4. Karlan BY, Platt LD. The current status of ultrasound and color

- Doppler imaging in screening for ovarian cancer. Gynecol Oncol 1994; 55: 28-33.
5. Teneriello MG, Park RC. Early detection of ovarian cancer. CA Cancer J Clin 1995; 45: 71-87.
6. Outwater EK, Dunton CJ. Imaging of the ovary and adnexa: Clinical issues and applications of MR imaging. Radiology 1995; 194: 1-18.
7. DePreist PD, Shenson D, Fried A, Hunter JE, Andrews SJ, Gallion HH, et al. A morphology index based on sonographic findings in ovarian cancer. Gynecol Oncol 1993; 51: 7-11.
8. Kawai M, Kano T, Kikkawa F, Maeda O, Oguchi H, Tomada Y, et al. Transvaginal Doppler ultrasound with color flow imaging in the diagnosis of ovarian cancer. Obstet Gynecol 1992; 79: 163-7.
9. Ferrazzi E, Zanetta G, Dordoni D, Berlanda N, Mezzopance R, Lissoni G. Transvaginal ultrasound characterization of ovarian masses: Comparison of five scoring systems in a multicenter study. Ultrasound Obstet Gynecol 1997; 10: 192-7.
10. Sassone MA, Timor-Tritsch IE, Artner A, Westhoff C, Warren WB. Transvaginal sonographic characterization of ovarian disease. Evaluation of a new scoring system to predict ovarian malignancy. Obstet Gynecol 1991; 78: 70-6.
11. Kurjak A, Schulman H, Sobic A, Zalud I, Shalan H. Transvaginal ultrasound, color Doppler, and Doppler waveform of the postmenopausal adnexal mass. Obstet Gynecol 1992; 80: 917-21.
12. Franchi M, Beretta P, Ghezzi F, Zanaboni F, Goddi A, Salvatore S. Diagnosis of pelvic masses with transabdominal color Doppler, CA-125 and ultrasonography. Acta Obstet Gynecol Scand 1995; 74: 734-9.
13. Tekay A, Juppila P. Controversies in assessment of ovarian tumors with transvaginal color Doppler ultrasound. Acta Obstet Gynecol Scand 1996; 75: 316-29.
14. 고창순. PET의 임상 이용. 대한핵의학회지 1997; 31: 291-8.
15. 고창순, 이경철, 정준기, 이동수, 강원준, 정제민 등. 수술 후 암 재발 판정에 있어서 전신 18FDG-PET의 유용성. 대한핵의학회지 1997; 31: 372-80.
16. Kawahara K, Yoshida Y, Kurokawa t, Suzuki Y, Nagahara K, Tsuchida T, et al. Evaluation of PET with tracer 18-FDG in addition magnetic resonance imaging in diagnosis of ovarian cancer in selected women after ultrasonography. J Comput Assist Tomogr 2004; 28: 505-16.
17. Hubner KF, McDonald TW, Smith GT, Thie JA. Detection of recurrent ovarian cancer by PET using FDG. Clin Positron Imaging 1999; 2: 346-57.
18. Maldonado A, Sandho F, Perez-Carrion R, Senor C, Moya F, Trampal C, et al. Value of FDG-PET in the therapeutic management of recurrent ovarian cancer: Experience of 31 patients. Clin Positron Imaging 1999; 2: 321.
19. Kim S, Chung JK, Kang SB, Kim MH, Jeong JM, Lee DS, et al. [18F]FDG PET as a substitute for second-look laparotomy in patients with advanced ovarian carcinoma. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004; 31: 196-201.
20. Karlan BY, Hawkins R, Hoh C, Lee M, Tse M, Cane P, et al. Whole body positron emission tomography with 2-18FDG can detect recurrent ovarian carcinoma. Gynecol Oncol 1993; 51: 175-81.
21. Cassey MJ, Gupta C, Muths CK. Experience with positron emission tomography (PET) scans in patients with ovarian cancer. Gynecol

- Oncol 1994; 53: 331-8.
22. Bristow RE, Simpkins F, Pannu HK, Fishman EK, Montz FJ. Positron emission tomography for detecting clinically occult surgically resectable metastatic ovarian cancer. *Gynecol Oncol* 2002; 85: 196-200.
 23. Grab D, Flock F, Stohr I, Nuessle K, Rieber A, Fenchel S, et al. Classification of asymptomatic adnexal masses by ultrasound, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography. *Gynecol Oncol* 2000; 77: 454-9.
 24. Fenchel S, Grab D, Nuessle K, Kotzerke J, Rieber A, Kreienberg R, et al. Asymptomatic adnexal masses: Correlation of FDG PET and histopathologic findings. *Radiology* 2002; 223: 780-8.
 25. Yoshida Y, Kurokawa T, Kawahara K, Tsuchida T, Okazawa H, Fujibayashi Y, et al. Incremental benefits of FDG positron emission tomography over CT alone for the preoperative staging of ovarian cancer. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 227-33.
 26. Karlan BY, Raffel LJ, Crvenkovic G, Smart C, Chen MD, Lopez E, et al. A multidisciplinary approach to the early detection of ovarian carcinoma: Rationale, protocol design, and early results. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169: 494-501.
 27. 박상원, 김재욱, 박용원, 최형민, 조재성, 김영태. 초음파검사 상 난소암이 의심되었던 환자에서 색 도플러 초음파검사와 혈청 CA-125의 유용성. *대한산부회지* 1998; 41: 1022-8.
 28. Glaspy JA, Hykins RA, Hoh CK, Phelps ME. Use of positron emission tomography in oncology. *Oncology* 1993; 7: 41-6.

= 국문초록 =

목적: 본 연구의 목적은 골반 종괴의 악성 여부를 감별 진단하는데 있어서 CA-125, 초음파 및 양성지방출단층촬영술의 임상적 유용성을 평가하는 것이다.

연구 방법: 자궁부속기 종괴를 가진 50명의 환자를 대상으로 수술 전 PET, 질식 초음파 및 CA-125 검사를 시행하였다. PET은 FDG의 섭취 정도에 따라 부속기 종괴의 악성 여부를 감별하는데 사용되었다. 질식 초음파 검사에서는 난소 내부 벽의 구조, 벽두께, 중격, 초음파반향성 등의 요소로 구성되는 초음파 형태학적 점수제의 하나인 Sassone score가 사용되었으며, CA-125 검사가 수술 전에 시행되었다. 수술 후, 조직병리학적 검사 결과에 기초하여 위 세 가지 진단 방법에서 각각의 기준값에 따른 민감도, 특이도, 양성예측율, 음성예측율 및 정확도를 산출하였으며, ROC곡선을 이용하여 위 세 가지 방법의 진단적 유용성을 비교하였다.

결과: 초음파 검사 상, Sassone score 9점을 기준치로 하였을 때, 63%의 민감도, 76%의 특이도 및 56%의 양성예측율, 81%의 음성예측율을 나타내었다. PET를 이용하였을 때, 초음파와 비교하여 민감도 및 양성 예측율이 더 향상되지 못하는 결과가 나왔다. ROC curve에서도 PET가 AUC 0.736으로 AUC 0.810의 초음파 검사와 비교하여 부속기 종괴 진단에 있어서의 유용성을 향상시키지 못하는 것으로 나타났다.

결론: 본 연구 결과, CA-125는 난소암 진단을 위한 통계적인 유용성이 없었으며 PET가 부속기 종괴의 악성 여부를 감별하는데 있어서 질식 초음파보다 더 유용한 진단적 정보를 제공하지는 못하는 것으로 나타났다.

중심단어: PET, 질식초음파, CA-125, 부속기 종괴
