

卵巣癌の進展範囲 CT と MRI による検討

虎島みゆき¹, 山下康行¹, 畑中義美¹, 高橋睦正¹,
宮崎康二², 岡村均²

¹熊本大学医学部放射線科 ²同 産婦人科

はじめに

近年、本邦では卵巣癌の発生率が急速に増加しているが、受診時にはすでに進行した例が多く、予後は不良である¹⁾。また、卵巣癌は早期から腹水を伴うことが多く、被膜の破綻があると遊離した癌細胞が腹水を介して腹膜に播種しやすい²⁾。

卵巣癌の画像診断は、これまでCT、超音波によって行われることが多かった。近年、骨盤領域の診断にMRIが用いられるようになり、MRIによる原発巣の質的診断に関する文献は散見されるが^{3)~6)}、その播種性病変の診断能の検討、および他の画像診断との比較は未だ十分に行われていたとはいえない^{7)~11)}。そこで我々は、得られた画像所見を手術所見と比較し、卵巣癌における進展範囲の診断能をretrospectivelyに検討した。

対象および方法

当院産婦人科で1989年から1993年の間に、卵巣癌で初回手術を受けた57例のうち、CTあるいはMRIを施行され、画像と手術所見の対比が可能であった40例を対象とした。年齢は

27-82歳、平均48歳である。症例の手術による進行期分類および組織学的分類の内訳をTable 1に示す。

CTはGE社製9800を使用し、検索範囲は骨盤部が33例と、上腹部の病変が疑われ、上腹部から骨盤部まで全腹部にわたる検査が行われたものが25例あった。スライス厚、スライス幅は10mmであり、全例で非イオン性造影剤iopamidol (Iopamiron 300) あるいはiohexol (Omnipaque 300) 100mlを点滴静注、あるいは

Table 1. Histologic Diagnosis and FIGO Stages of Ovarian Lesions

Histology	No. of disease
serous cystadenocarcinoma	18
mucinous cystadenocarcinoma	4
endometrioid carcinoma	5
clear cell tumor	1
mixed epithelial tumor	3
mixed Müllerian tumor	1
unclassified carcinoma	8
Operative stage	
I	13
II	6
III	15
IV	6

キーワード ovarian cancer, MRI, CT

自動注入器を用い、静脈内注入して使用した。

MRIはSiemens社製1.5T超伝導型装置Magnetomを用い、検索範囲が骨盤部36例、全腹部16例で施行されている。全例でspin echo法でT₁強調画像(TR/TE=400-602/15)とT₂強調画像(TR/TE=2000-2100/70-90)、さらに22例でGd-DTPA 10mlを静脈内注入後約1分のT₁強調画像を撮像した。スライス幅7-10mm、スライス間隔1-2.1mmで横断像、矢状断像と症例によっては冠状断像を追加した。CT、MRIは手術前2週間以内に行われており、双方とも施行されているのは29例である。

評価は3人の放射線科医によってMRI、CTの全画像を用い、3人の合議のもとに行った。卵巣癌の進展形式を卵巣周囲組織への浸潤、播種性転移による病巣、リンパ節転移に分け、また、腹水の有無について、それぞれ手術時の肉眼所見、組織学的所見に基づいて画像と比較した。この成績からsensitivityおよびspecificityを算出し、誤った解釈をした例ではその原因と思われる因子を検討した。さらにFIGO臨床病期分類にのっとり、CT、MRIともに撮影されている29例についてCT、MRIのステージ診断能を検討した。

結 果

手術所見と画像診断を比較した結果をTable 2に示す。手術が行われた40例中、対側卵巣にも癌がみられたのは25例(62.5%)であった。卵巣外への進展は24例(60.0%)にみられた。手術所見で最も多くみられた卵巣外の異常所見は腹水であり、28例(70.0%)に認められた。腫瘍の直接浸潤は直腸、S状結腸、子宮傍組織への進展が多く、子宮、膀胱がそれに次いだ。腹膜播種では大網、腸間膜が多く、それぞれ40.0%、45.0%に認めた(Fig.1)。続いて、壁腹膜、

Douglas窩の順に多くみられた(Fig.2)。また肝表にも27.5%に認め、更に肝内に腫瘤を認めたものは15.0%であった(Fig.3)。リンパ節転移の頻度は低く、大動脈周囲リンパ節、骨盤部のリンパ節への転移はそれぞれ17.5%、12.5%に認められた。

対側卵巣への転移のsensitivityはMRIで83%とCTの74%よりもMRIの方が高かった。腹水は少量のものは画像上明らかでないが、200ml程度以上であればCTで不明瞭であっても、MRIでは描出されていた。骨盤臓器への直接浸潤においてはCT、MRIとも膀胱への浸潤の描出はsensitivityが低かった。腸管への浸潤はCTが、子宮への浸潤はMRIがそれぞれ他方よりも高いsensitivityを示した。

播種性病変は微小なものが多く、特に壁側腹膜の病巣は、CT、MRIともに描出されない例が多かった(Fig.4)。腸間膜、Douglas窩、肝表の病巣もMRIでは検出率が低い傾向だった。リンパ節転移は、大動脈周囲リンパ節に手術で転移が認められた2例において、CT、MRIともそれぞれ描出されたが、骨盤部リンパ節の検出はMRIで29%と低い結果であった。肝転移の多くは肝表に認められ、CT、MRIともに明瞭に描出されるものもあったが、嚢胞と類似の像を呈し、鑑別が困難なことがあった。

転移巣全体の検出率はCT 58.0%、MRI 57.0%であり、造影MRIは検出率59.0%とGd-DTPAによって診断能の向上はみられなかった。腹水貯留例では造影剤投与により病巣の検出は容易となったが(Fig.2)、腹水非貯留例では、造影された部分が腹腔内脂肪と同様の信号強度となり、造影前よりも検出が困難になった。

次に、手術所見と画像診断が一致しなかった例で、どのような理由で誤った診断に至ったのかを検討した(Table 3)。直接浸潤に関しては、CT、MRIの双方とも、腫瘍が隣接臓器を強く圧排している例や、広く接したり凹凸を伴って

接している例で浸潤を疑ったが、手術所見で浸潤がないものがあった。二次的に発生した癒着などの炎症性的変化を浸潤と評価したものもあった。正常臓器の描出が不明瞭な例は CT の方で多く、異常と捉えてしまうことがあった。また、CT でも MRI でも指摘できなかった浸潤性の病

変は、手術時の所見で浸潤がわずかである例が多かった。播種性病変でも 5mm 以下の小さな病変は指摘することが困難で、最も多くの例で誤診の原因となった。MRI では腸管や呼吸運動によるアーチファクトのために小さい病変は検出しにくくなる傾向であった (Fig.1)。

Table 2. Diagnostic Efficacy of CT and MRI

Findings	No. of cases at operation	CT		MRI	
		sensitivity	specificity	sensitivity	specificity (%)
Ascites	28	17/23 (74)	11/11 (100)	20/24 (83)	11/11 (100)
Metastasis to					
contralateral ovary	25	11/19 (58)	11/12 (92)	17/22 (77)	11/13 (85)
Direct invasion					
intestine	16	7/10 (70)	13/21 (62)	6/14 (43)	14/21 (67)
parametrium	15	6/11 (55)	10/21 (48)	7/12 (58)	18/22 (82)
uterus	13	5/10 (50)	11/22 (50)	9/12 (75)	19/22 (86)
bladder	8	3/6 (50)	22/24 (92)	3/6 (50)	28/29 (97)
Disseminated lesions					
mesenterium	18	9/13 (59)	16/18 (89)	6/14 (43)	18/18 (100)
omentum	16	6/12 (50)	14/17 (82)	6/8 (75)	16/18 (89)
parietal peritoneum	15	3/9 (33)	22/22 (100)	2/5 (40)	11/11 (100)
cul-de-sac	13	5/8 (63)	18/21 (86)	6/12 (50)	20/23 (87)
diaphragm	12	6/9 (67)	21/21 (100)	2/3 (67)	15/17 (88)
liver surface	11	5/8 (63)	16/16 (100)	2/4 (50)	9/10 (90)
liver parenchyma	6	4/6 (67)	21/22 (95)	2/5 (40)	14/14 (100)
Lymphnode					
pelvic lymphnode	7	4/5 (80)	24/27 (89)	2/7 (29)	27/28 (96)
paraortic lymphnode	5	2/2 (100)	16/16 (100)	2/2 (100)	13/13 (100)

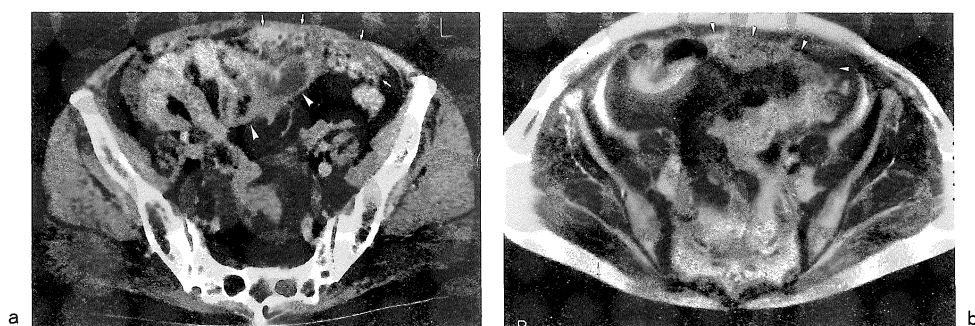


Fig. 1. (a) CT show thick wall of the bowel loop that filled with fluid (arrowheads). At surgery, there were numerous small nodule on its surface. Smudged appearance of the omentum is also seen (arrows). (b) T₁-weighted MR images also demonstrate omentum thickening (arrows). Margin of bowel loops is unclear.

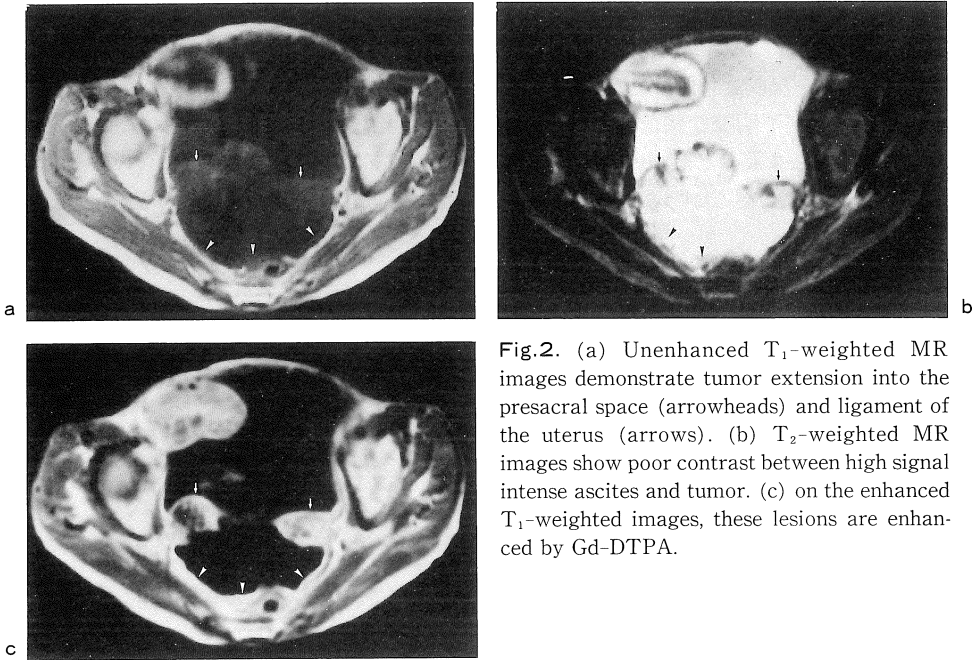


Fig.2. (a) Unenhanced T₁-weighted MR images demonstrate tumor extension into the presacral space (arrowheads) and ligament of the uterus (arrows). (b) T₂-weighted MR images show poor contrast between high signal intense ascites and tumor. (c) on the enhanced T₁-weighted images, these lesions are enhanced by Gd-DTPA.

Table 3. Causes of Misdiagnosis

	CT	MRI
false negative diagnosis		
minute lesions (less than 5mm)	17	14
minute ascites (less than 100ml)	6	4
normal sized ovary (normal ovary syndrome)	7	4
flat lesion	2	2
artifact	1	7
false positive diagnosis		
compression was interpreted as invasion	15	12
inflammatory change was interpreted as invasion	4	3
tumor margin was unclear	5	4
normal structure was not visualized	6	3
large unilateral lesion appeared bilateral lesion	3	0
normal ovarium was interpreted as a part of tumor	1	2

Table 4. Staging Accuracy of MR is Comparable to That of CT

Operation stage	CT stage				Accuracy
	I	II	III	IV	
I (n=8)	5	2	1	0	19/29 (65.5%)
II (n=5)	1	4	0	0	
III (n=11)	0	3	7	1	
IV (n=5)	0	1	1	3	
Operation stage	MRI stage				Accuracy
	I	II	III	IV	
I (n=8)	5	2	1	0	18/29 (62.0%)
II (n=5)	2	2	1	0	
III (n=11)	0	2	8	1	
IV (n=5)	0	1	1	3	

CT, MRIの臨床進行期の診断能をTable 4に示す。CTの正診率は65.0%, MRIは62.0%とほぼ同等の診断能を有していた。

考 察

卵巣癌の治療は外科療法, 化学療法, 放射線療法により集学的に行われており, なかでも外科療法の占める役割は重要である。初回手術時にできるだけ腫瘍を取り除くことが原則であり, 残存腫瘍の大きさに予後が左右される。しかし, 卵巣癌は播種性転移をおこしやすく, 早期癌と思われても横隔膜下や後腹膜リンパ節転移をきたしていることが少なくない。手術を行うにあたっては, 術前に十分な検査を行い, より正確な予測を立てることが要求される¹²⁾。これらの検索には主にCTが用いられてきており, 手術所見, もしくは生検でみられた転移巣のCTでの検出率は40-69%と報告されている^{3),9),12)-15)}。MRIに関しては現在, 転移性病変の評価はあまりなされていないがCTと同程度の診断能を持

つといわれている^{3),7)-9),17)}。われわれの検討では転移巣の検出率はCTで58.0%とこれまでの報告と同様の結果であり, MRIは57.0%でCTとほぼ同等であった。造影剤投与によりMRIの診断能の向上が期待されたが, 59.0%とほとんど差がみられなかった。

部位別にみるとMRIで直接浸潤, および播種性病変いずれも腸管周囲や骨盤臓器周囲で検出率が低い傾向にあった。このような脂肪の多い部分では, 脂肪が強い低濃度として描出されるCTよりも, MRIでは脂肪組織あるいは腸管壁と腫瘍の信号強度が近い場合が多くなり, コントラストがわるくなる。また骨盤壁の内側には血管や靭帯が多数認められるため, 小さい病変が検出しにくくなることが原因と思われた。多量の腹水が存在する例では, 造影剤を用いると, 腹膜や臓器表面に沿うような, 表面の不整が少ないシート状の病変や, 腹膜の肥厚が明瞭となることがあるが (Fig.2), 小さな病変の検出がやはり困難であった。骨盤外の転移巣については腫瘍を形成している肝実質内の転移巣やリンパ

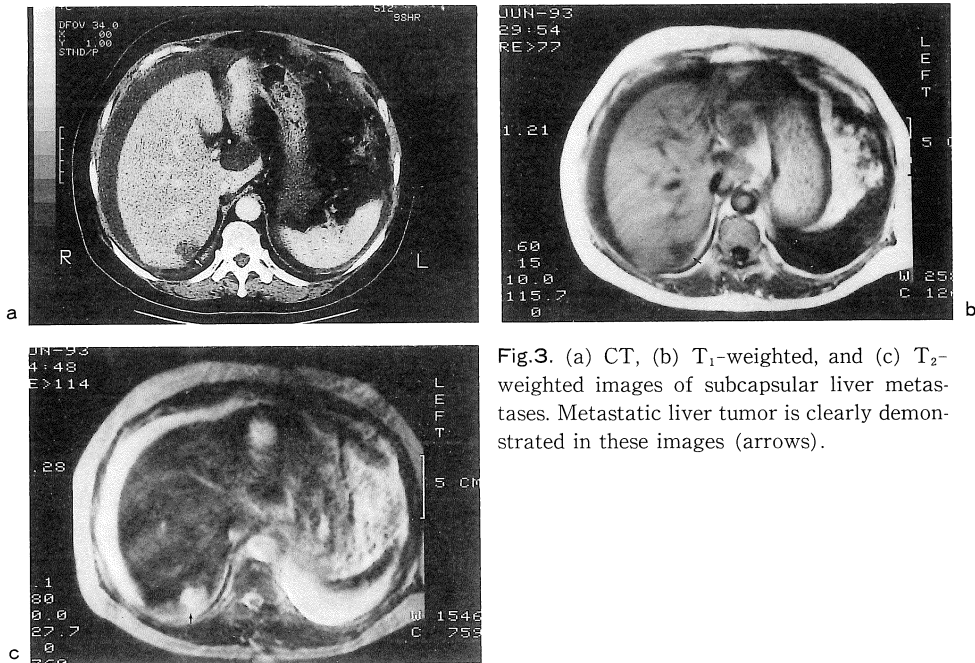


Fig.3. (a) CT, (b) T₁-weighted, and (c) T₂-weighted images of subcapsular liver metastases. Metastatic liver tumor is clearly demonstrated in these images (arrows).

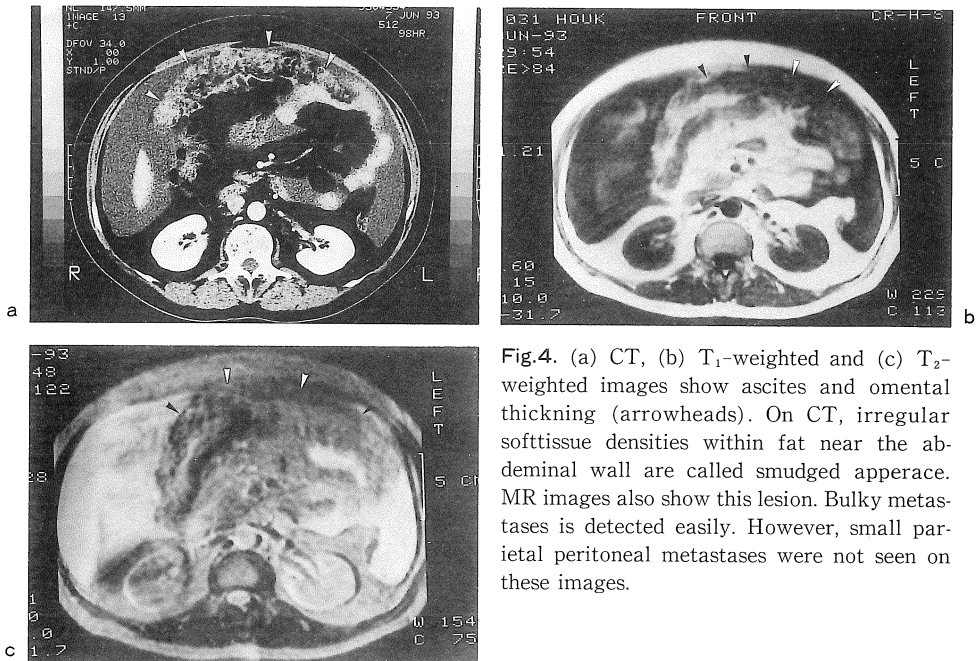


Fig.4. (a) CT, (b) T₁-weighted and (c) T₂-weighted images show ascites and omental thickening (arrowheads). On CT, irregular softtissue densities within fat near the abdominal wall are called smudged appearance. MR images also show this lesion. Bulky metastases is detected easily. However, small parietal peritoneal metastases were not seen on these images.

節，大網の肥厚，あるいは腹水，脂肪と接している横隔膜下の病変は識別できることが多かった (Fig.3, 4)。一方，消化管の間や腸間膜にある転移巣は数 cm の腫瘤であっても検出できない場合があり，5mm 以下の病巣は多発していても画像上は異常と診断できなかった。とくに MRI では前述した直接浸潤の評価と同様に，脂肪の多い腸間膜で転移巣と信号強度の差が少なく，腸管の蠕動や呼吸運動の影響を受けやすい部位では正常組織が明瞭に表されないことが sensitivity を低下させる一因と考えられた (Fig.1)。

誤診の原因は CT, MRI とも過小評価の場合は主に微小な結節，一部にわずかな浸潤があるといった画像上描出されない，あるいは小さな変化のみで異常として捕らえにくいものがほとんどであった。卵巣癌があっても腫大をきたさない normal sized ovary syndrome と呼ばれる病態を示すことがあり，原発巣を診断することができない例もみられた。これまでの報告と同様に，現在の画像診断の限界と考えられる^{3),7),9),15),17)~22)}。炎症性の反応による線維化や癒

着があると隣接臓器の表面への浸潤と紛らわしくなり過大評価につながる^{11),14)}。また，CT では横断像のみのため膀胱，子宮，腫瘍が上下に接しているものでは相互の関係が不明瞭で浸潤との鑑別が困難な場合がある。これに対し MRI では矢状断像あるいは冠状断像を用いることによって位置関係の情報を増すことができる。しかし，卵巣癌は大きな腫瘤を形成しても嚢胞成分が多いものでは，周囲臓器を強く圧排しても浸潤がないものがあり，CT, MRI ともに過大評価の原因となった。

画像診断によって卵巣癌の進展は CT および MRI で大きな病変は検出が可能であったが，小さな播種性病変も多く，正確な進行期診断にはやはり開腹手術が必要であろう。画像診断は開腹による進行期診断に代わるものではないが，癒着のため観察しにくい部位が存在する場合に有用であり，再開腹時に初回手術で見逃されたと推測される病巣がみつかることもあるため^{2),13)}，手術時の検出率を上げるための指標としても，全腹部にわたる検索が望ましい。

文 献

- 1) 寺島芳輝, 落合和徳, 佐々木 寛: 卵巢腫瘍. 日本臨床, 51 : 799-813, 1993.
- 2) DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA : Cancer 4th ed., Philadelphia, 1993.
- 3) Stevens SK, Hricak H, Stern JL : Ovarian lesions and characterization with Gadolinium- enhanced MR imaging at 1.5T. Radiology, 181 : 481-488, 1991.
- 4) Thurnher S, Holder J, Baer S, Marincek B, von Schulthess GK : Gadolinium-DOTA enhanced MR imaging of adnexal tumors. J Comput Assist Tomogr, 14 : 939-949, 1990.
- 5) Doms GC, Hricak H, Tocholakoff D : Adnexal structures : MR imaging. Radiology, 158 : 639-646, 1986.
- 6) Mawhinney RR, Powel MC, Worthington BS, Symonds EM : Magnetic resonance imaging of benign ovarian masses. Br J Radiol, 61 : 179-186, 1988.
- 7) Ghossain MA, Buy JN, Lignerés C, et al. : Epiterial tumors of the ovary : Comparison of MR and CT findings. Radiology, 181 : 863-870, 1991.
- 8) Semelka RC, Lawrence PH, Shoenut JP, et al. : Primary ovarian cancer : Prospective comparison of contrast-enhanced CT and pre-and post-contrast, fat-suppressed MR imaging, with histologic correlation. JMRI, 3 : 99-106, 1993.
- 9) Buist MR, Golding RP, Burger CW, et al. : Comparative evaluation of diagnostic methods in ovarian carcinoma with emphasis on CT and MRI. Gynecol. Oncol., 52 : 191-198, 1994.
- 10) 水野一夫 : 指定発言 : CT, MRI による卵巢癌の進展状況の診断について. 臨床病理, 40 : 152-155, 1992.
- 11) 若林ゆかり, 黒田真奈, 谷内田芽理, 他 : 悪性卵巢腫瘍の子宮・膀胱浸潤の MRI 診断. 日医放誌, 50 : 1199-1205, 1990.
- 12) 寺島芳輝, 佐々木 寛 : 卵巢癌-外科治療. 日本臨床, 47 : 34-41, 1989.
- 13) Buy JN, Ghossain MA, Sciote C, Bazot M, et al. : Epiterial tumors of the ovary : CT findings and correlation with US. Radiology, 178 : 811-818, 1991.
- 14) 宮坂康夫 : 卵巢. 臨床画像, 6 : 158-163, 1990.
- 15) Buy JN, Moss AA, Ghossain MA, et al. : Peritoneal implants from ovarian tumors : CT findings. Radiology, 169 : 691-694, 1988.
- 16) 杉村和朗 : 骨盤臓器の MRI 診断. 医学書院, 東京, 1993.
- 17) Mamtora H, Isherwood I : Computed tomography in ovarian carcinoma : patterns of disease and limitations. Clinical radiology, 33 : 165-171, 1982.
- 18) Calkins AR, Stehman FB, Wass JL, Smirz LR, Ellis JH : Pitfalls in interpretation of computed tomography prior to second-look laparotomy in patients with ovarian cancer. Br J Radiol, 60 : 975-979, 1987.
- 19) Kalovidouris A, Gouliamos A, Pontifex G, Genatas K, Dardoufas K, Papavasiliou C : Computed tomography of ovarian carcinoma. Acta Radiologica Diagnosis, 25 : 203-207, 1984.
- 20) Warilyn MM, Friedman AC, Sohotra P, Radecki PD : CT manifestation of peritoneal darcinomatosi. AJR, 150 : 1035-1041, 1988.
- 21) Johnson RJ, Blackedge G, Eddleston B, Crowther D : Abdomio-pelvic computed tomography in the management of ovarian carcinoma. Radiology, 146 : 447-452, 1983.
- 22) Silverman PM, Osborne M, Dunnick NR, Bandy LC : CT prior to second-look operation in ovarian cancer. AJR, 150 : 829-832, 1988.

Extent of Ovarian Cancers : Evaluation on CT and MR Imaging

Miyuki TORASHIMA¹, Yasuyuki YAMASHITA¹, Mutsumasa TAKAHASHI¹,
Kouji MIYAZAKI², Hitoshi OKAMURA²

¹*Department of Radiology, Kumamoto University School of Medicine
1-1-1 Honjou, Kumamoto-shi, Kumamoto 860*

²*Department of Gynecology, Kumamoto University School of Medicine*

Fourty patients with ovarian cancer were retrospectively studied to assess the extension of disease with computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI). The following assessments were made : invasive disease to adjacent pelvic structures, intraabdominal extent of disease, lymphadenopathy and ascites. Twenty-five abdominal CT scans and 33 pelvic scans, 19 abdominal MR imaging and 36 pelvic MR imaging were obtained. All patients were examined prior to initial operation. Contralateral ovarian metastases were seen in 25 patients, and 20 patients (66.7%) had visible or palpable mesenterial and peritoneal carcinomatosis at surgery. Ascites was the most common finding, direct invasion to rectum, sigmoid colon and parametrium, omental metastases and mesenterial metastases were followed. Involved lesions were depicted in 58.0% sites with CT and 57.0% with MRI. In uterus and ovarian involvement, the diagnostic ability of MR imaging was superior to that of CT. In lymph node metastases and mesenterium lesions, CT had superior diagnostic ability over MR imaging. Fat on MRI tended to mask high signal intensity lesions. Furthermore, motion artifacts due to bowel peristalsis and pulsation of vessels will lead to misinterpret the margin of normal organs. Small metastases under 0.5cm in diameter were missed both on MRI and CT. The results of this study suggest that MR imaging is equivalent to CT in the detection of disseminated and metastatic lesions of ovarian cancer.