

早期子宮頸癌における Magnetic Resonance Imaging (MRI) の診断的意義について

田中 浩正

組織学的に子宮頸部上皮内癌 (90例), 子宮頸癌 Ia 期 (19例) および Ib1 期 (19例) と診断された128例を対象として, MRI 所見と病理所見を比較検討した. MRI は 1.0T または 1.5T の装置を用い, 術前に撮影された T2 強調画像 (T2WI) と Dynamic Contrast Enhanced MRI (Dynamic MRI) の読影を行った後, 手術により摘出された頸部病巣の病理所見との比較により病変を検出する感度, 特異度, 陽性的中率, 陰性的中率および精度について検討した. これらについては婦人科医と放射線科専門医との間でも比較検討を行ったが, 両者の診断精度に明らかな差はみられなかった. また 1.0T と 1.5T の装置間での診断精度に差はみられなかった. 浸潤癌と非浸潤癌とを鑑別する診断精度は, T2WI で 0.742, Dynamic MRI では 0.823 であった. 一方 3 mm を超える浸潤癌と 3 mm 以下の病変を鑑別した場合の診断精度は, T2WI で 0.875, Dynamic MRI では 0.947 で, さらに 5 mm を超える病変を鑑別する診断精度は, T2WI で 0.953, Dynamic MRI では 0.976 となり良好な結果となった. 次に T2WI および Dynamic MRI 所見を併せて診断した場合, 両者で 5 mm を超える浸潤癌と診断した全例で実際に 5 mm を超える浸潤癌を認めており (11/11), 逆に両者ともに浸潤なしと診断されたものに 5 mm を超える浸潤癌はなかった (0/73). また T2WI では 5 mm を超える病変を認めていないが, Dynamic MRI で 5 mm を超える浸潤癌と診断された 3 例中 2 例は, 実際に 5 mm を超える浸潤癌であり, Dynamic MRI が T2WI の偽陰性例を補正する可能性が示唆された. また T2WI で 5 mm 以下の微小浸潤癌と診断した 26 例中 17 例が非浸潤癌であったが, そのうち 12 例は Dynamic MRI で非浸潤癌と診断されており, 微小浸潤癌では Dynamic MRI が T2WI の偽陽性を補正する可能性が示唆された. 以上より T2WI と Dynamic MRI の併用は早期子宮頸癌の非観血的な診断方法として有用であることが示された.

(平成16年3月10日受理)

Evaluation of MRI Findings in Detection of Early Stage Cervical Carcinoma of the Uterus

Hiromasa TANAKA

The purpose of this study was to assess the accuracy of magnetic resonance imaging (MRI) in early stage cervical carcinoma of the uterus. MRI findings and pathological findings were compared in 128 patients with cervical carcinomas in situ (n=90), early invasive stage Ia

carcinoma ($n=19$), or stage Ib1 carcinoma ($n=19$), and their sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and accuracy were assessed in terms of depth of invasion. These values were compared between a gynecologist and a radiologist, and those between 1.0T and 1.5T MRI were also compared, but there were no differences. The accuracy of T2WI in differentiating between non-invasive and invasive lesions was 0.742, and that of Dynamic MRI was 0.823. The accuracy of T2WI in differentiating non-invasive and invasive lesions ≤ 3 mm from invasive lesions > 3 mm was 0.875, while that of Dynamic MRI was 0.947. The accuracy in differentiating between lesions ≤ 5 mm and ones > 5 mm was 0.953 for T2WI and 0.976 for Dynamic MRI. When patients ($n=11$) were diagnosed as having an invasive lesion > 5 mm by both T2WI and Dynamic MRI, all were found to have invasive carcinoma > 5 mm. When patients ($n=73$) were diagnosed as having a non-invasive lesion by both T2WI and Dynamic MRI, none were found to have an invasive lesion > 5 mm. Two of three patients who were diagnosed as not having an invasive lesion > 5 mm by T2WI but who were diagnosed as having one by Dynamic MRI had pathologically invasive carcinoma > 5 mm, indicating that Dynamic MRI might compensate for the false negative findings of T2WI. Among the 26 patients who were diagnosed as having microinvasive carcinoma ≤ 5 mm by T2WI, 17 had non-invasive lesions. Twelve of these 17 patients were diagnosed as having non-invasive lesion by Dynamic MRI, suggesting that Dynamic MRI could compensate for the false positive findings of T2WI in microinvasive carcinoma. In conclusion, the combination of T2WI and Dynamic MRI can be a useful non-invasive diagnostic measure for the diagnosis of early stage carcinoma of the uterus.

(Accepted on March 10, 2004) *Kawasaki Igakkaishi 30(1): 1-10, 2004*

Key Words ① Cervical carcinoma ② Early stage
③ Magnetic resonance imaging
④ Dynamic contrast enhanced MR imaging

はじめに

子宮頸癌の治療において、浸潤の有無や程度を客観的かつ正確に把握することは、適切な手術方法を選択する上で非常に重要なことである。すなわち上皮内癌であれば円錐切除術または単純子宮全摘術が適用されるが、明らかな浸潤癌（5 mm を超える浸潤癌）では広汎子宮全摘術が適用となる。

子宮頸癌の術前組織診断は頸部の直接生検で行われるが、数 mm 程度の小さな生検組織では、病変部全域にわたる間質浸潤についての正確な情報を得ることは困難である。さらにコルポスコープ下に最高病変部を狙って生検を行うが、その部位が最高病変であるかどうか不明な

症例もある。このような場合には円錐切除術が施行され、得られた広範囲な摘出標本で浸潤の有無および程度が最終的に診断される。また病変が頸管内にある場合もコルポスコープ診や直接生検を行うことが難しく円錐切除術で診断される。しかし円錐切除術は小手術といえ観血的であるため、より低侵襲で正確な診断方法が求められている。

Magnetic Resonance Imaging (MRI) は非侵襲的で任意の断面を撮影でき、特に T2 強調画像では優れた組織コントラストを得られることから子宮頸癌の診断に適している^{1)~5)}。子宮頸癌は T2 強調画像で異常高信号域として認められ、低信号域の正常間質との鑑別が可能であり、5 mm を超える浸潤癌病変 (Stage Ib 期以上) の検出が可能であるとされている^{6)~8)}。しかし

5 mm 以下の微小浸潤癌に対する MRI の診断精度に関しては定まった見解は得られておらず非浸潤癌については MRI の診断的意義を検討した研究は全く見られない。

そこで本研究では、まず放射線科専門医と婦人科医との間に診断精度にどの程度の差がみられるかについて検討を行った上で、早期子宮頸癌に対する MRI の診断的意義と有用性について検討した。

方 法

対象

1996年4月から2003年9月までに川崎医科大学産婦人科において、生検により組織学的に子宮頸部上皮内癌、子宮頸癌 Ia 期および Ib1 期と診断された症例に MRI 検査を行った。このうち子宮全摘術または円錐切除術が行われた症例が128例あり、その病理所見と MRI 所見とを対比した。

MRI 撮影法

MRI は生検施行後に撮影したが、生検の影響を考慮し施行後少なくとも2～3週間後に撮影した。MRI の機種は SIEMENS 1.0T super conducting magnet (MAGNETOM Impact Expert 1.0T) または、GE 社製 1.5T super conducting magnet (Signa Horizon LX 1.5T) を使用し、その T2 強調画像および Dynamic MRI を読影した。

1.0T 装置では T2 強調画像は Turbo-SE 法を用い条件は TR (repetition time) を 4000ms に、TE (echo time) は 120ms にし、スライス厚は 4 mm とし interslice gap は 0.4 mm とした。Dynamic study は 2D-FLASH 法を用い、TR は 100ms、TE は 7ms で、flip angle は 70° とした。

1.5T 装置では T2 強調画像は Fast-SE 法を用い条件は TR を 4000ms に、TE は 100 ms に、ETL (echo train length) は 12 とし、スライス厚は 5 mm とし interslice gap は 1 mm とし

た。Dynamic study は 2D Fast-SE 法を用い、TR は 350ms、TE は 13ms で、ETL は 2 とした。

T2 強調画像の撮影断面は子宮頸管軸に直交する axial image および sagittal image と子宮頸部の coronal image とした。Dynamic study では造影剤 (Gd-DTPA, Magnevist ; 日本シェーリング) 0.1 mmol/kg を静脈内投与し、axial image を投与後20秒毎に2分間までと投与3分後に撮影した。

MRI の読影はあらかじめ臨床および病理情報が全くない状態で行った。T2 強調画像および Dynamic MRI は別々に読影を行い、それぞれで浸潤病変の有無およびその深さを測定した。MRI の読影は卒後6年目の婦人科医である著者が行う一方、別に放射線科の専門医に読影を依頼した。

T2 強調画像では、周辺正常間質と比べて異常高信号像を悪性所見とし、ナボット嚢胞のような明らかな嚢胞状病変は除外した。Dynamic MRI では early phase で描出される、周辺正常間質に比べ異常高信号を呈する所見を悪性所見とした。浸潤病変の深さは粘膜面から垂直方向への最大深度とした。病変が頸管内に存在し、かつ頸管像が不明瞭な場合は病変の最大径を計測しその1/2を浸潤深度とした。

組織学的検討

MRI の撮影後2週間以内に子宮全摘術または円錐切除術を施行した。手術で摘出された子宮頸部は少なくとも12切片以上の標本作製し鏡検した。なお病理学的検討は MRI 所見の情報の無い状態で行い、浸潤の有無、浸潤病変の深さを計測した。その後 MRI 所見と病理所見とを対比し、浸潤病変を検出する感度、特異度、陽性的中率、陰性的中率および精度を求めた。

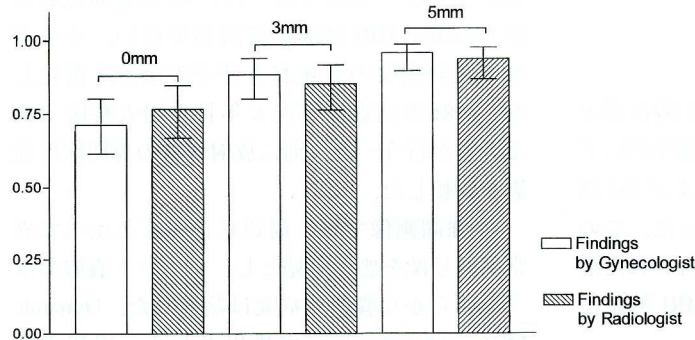
結 果

患者背景

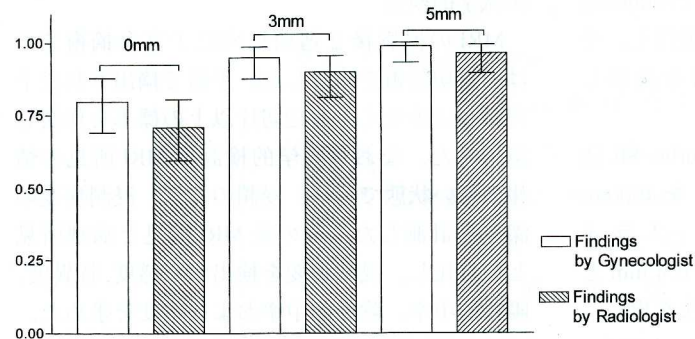
対象症例の内訳を **Table 1** に示す。全症例の平均年齢は 45.3 ± 12.6 歳 (22-78) であった。

Table 1. Number of Patients in Terms of Depth of Cervical Invasion and to the Use of MR Imaging at 1.0T and 1.5T.

Invasion	MRI		Total
	1.0T	1.5T	
>5 mm	7 (20.6%)	12 (12.8%)	19 (14.8%)
3 mm< but ≤5 mm	1 (2.9%)	4 (4.3%)	5 (3.9%)
≤3 mm	2 (5.9%)	12 (12.8%)	14 (10.9%)
0mm	24 (70.6%)	66 (70.2%)	90 (70.3%)
Total	34 (100%)	94 (100%)	128 (100%)
Mean Age (Range)	45.5±10.6 (22 - 70)	45.1±13.2 (23 - 78)	45.3±12.6 (22 - 78)

**Fig. 1-1.** Comparison of the Accuracy of T2 Weighted Image Findings by a Gynecologist and a Radiologist.

Note. 0 mm : Detection of non-invasive vs. invasive cervical carcinoma.
 3 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 3 mm vs. invasive > 3 mm cervical carcinoma.
 5 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 5 mm vs. invasive > 5 mm cervical carcinoma.
 Error Bars indicate 95% confidence intervals.

**Fig. 1-2.** Comparison of the Accuracy of Dynamic Contrast Enhanced T1 Weighted Image Findings by a Gynecologist and a Radiologist.

Note. 0 mm : Detection of non-invasive vs. invasive cervical carcinoma.
 3 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 3 mm vs. invasive > 3 mm cervical carcinoma.
 5 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 5 mm vs. invasive > 5 mm cervical carcinoma.
 Error Bars indicate 95% confidence intervals.

128例中1.0T MRIで検討した症例が34例で、1.5T MRIで検討した症例が94例であり、両者で非浸潤癌と浸潤癌の割合に差は無かった。なお128例の全例でT2強調画像は撮影されていたが、Dynamic MRIは15例で撮影されていなかったため113例での検討を行った。

MRI 所見と病理学的所見の対比

①婦人科医と放射線科専門医との診断精度の比較検討

画像上の浸潤病変の有無およびその深さについて、婦人科医と放射線科専門医がそれぞれ別々に読影を行い術後の病理所見と対比した。その診断精度を **Figure 1-1** および **1-2** に示す。婦人科医と放射線科専門医の所見に明らかな差は認められなかったため、以後の検討は婦人科医の所見を用いて行った。

②1.0Tおよび1.5T MRI 所見の比較

1.0Tおよび1.5T MRI 所見においてMRI 所見に差があるかどうかを検討した。**Figure 2** および **Figure 3** は浸潤の深さについてMRI 所見と、病理所見との相関を示したものである。**Figure 2** はT2強調画像の所見と病理所見の相関を見たもので**Figure 3** はDynamic MRIの所見と病理所見の相関を見たものである。T2強調画像とDynamic MRIのいずれにおいても、5mmを超える浸潤癌のほとんどを画像上浸潤癌と診断しているが、5mm以下の浸潤癌については非浸潤癌と診断され

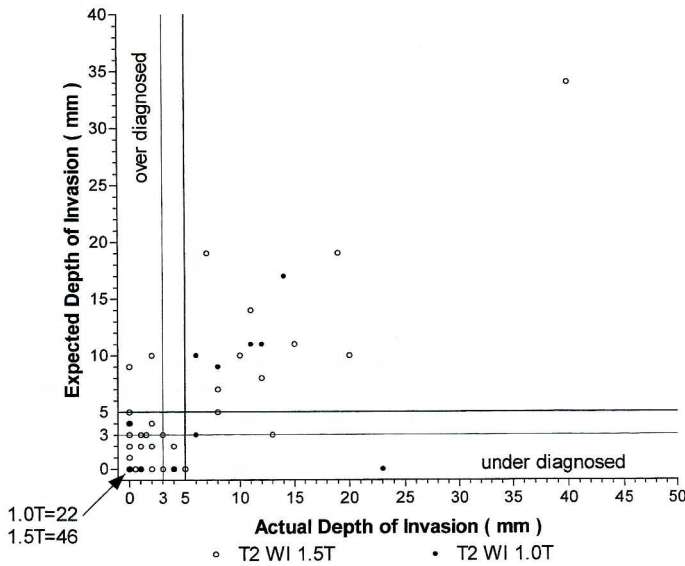


Fig. 2. Correlation of Depth of Invasion between Actual Measurement by Histological Examination and Estimated Measurement from T2 Weighted Image.

The open circles indicate the data points obtained by 1.5T MRI and the closed circles indicate the data points obtained by 1.0T MRI. The numbers indicated by arrows are the numbers of cases diagnosed as non-invasive by both MRI and histological examination.

たものも多く認められた。またこれらの図では●および▲は1.0T MRIの所見を、○および△は1.5T MRIの所見を示しておりT2強調画像 (Fig. 2) における1.0Tおよび1.5T MRIと病理所見との相関係数は0.8826と0.8534でDynamic MRI (Fig. 3) における相関係数は0.9589と0.8992で1.0Tと1.5T MRI所見との間に明らかな差は認められなかった。これをより具体的に示すために病理所見における浸潤の深さ0 mm, 3 mm, 5 mmの場合における画像診断の精度をFigure 4-1, 4-2に示す。それぞれの深さにおいてT2強調画像とDynamic MRIとも1.0Tと1.5T MRI所見に明らかな傾向は認められなかった。このことよりMRIの所見は1.0Tと1.5Tの両者を併せて解析を行うことにした。

③浸潤の深さによる診断精度の検討

Table 2-1, 2-2に浸潤の深さ0 mm, 3 mm, 5 mmの場合における病理所見とMRI所見の関係を示す。この表を基に感度, 特異度, 陽性的中率, 陰性的中率および精度を検討したものをTable 3-1, 3-2, 3-3に示す。

Table 3-1は非浸潤癌と浸潤癌との鑑別に関して示したもので、診断精度はT2強調画像, Dynamic MRI共に低かったが、特異度(非浸潤癌をMRI上非浸潤癌と診断する率)はT2強調画像で0.7556であったのに対し、Dynamic MRIでは0.9157と高かった。このことより非浸潤癌を誤っ

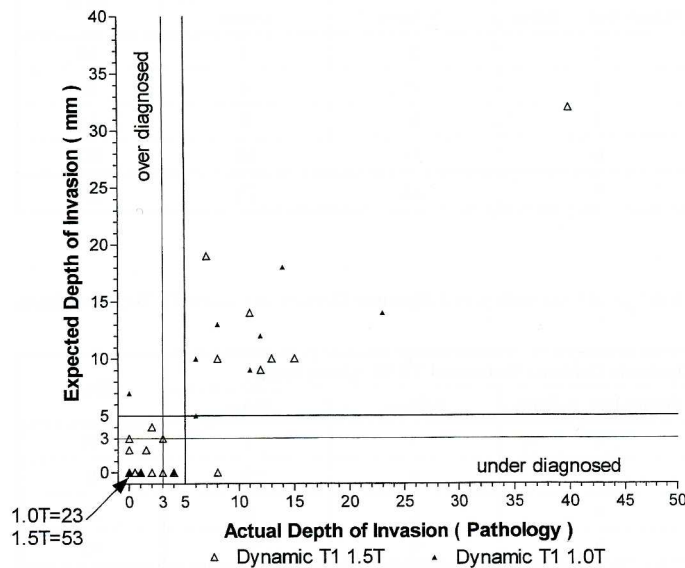


Fig. 3. Correlation of Depth of Invasion between Actual Measurement by Histological Examination and Estimated Measurement from Dynamic Contrast Enhanced T1 Weighted Image.

The open triangles indicate the data points obtained by 1.5T MRI and the closed triangles indicate the data points obtained by 1.0T MRI. The numbers indicated by arrows are the numbers of cases diagnosed as non-invasive by both MRI and histological examination.

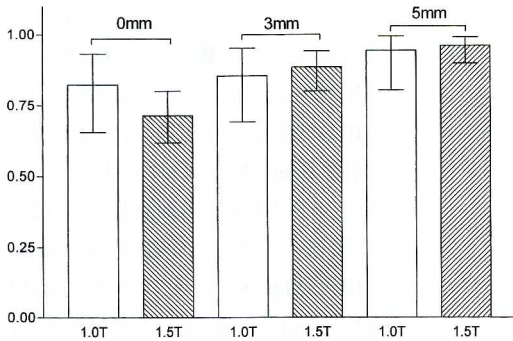


Fig. 4-1. Comparison of the Accuracy of T2 Weighted Image Findings between 1.0T and 1.5T MRI

Note. 0 mm : Detection of non-invasive vs. invasive cervical carcinoma.

3 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 3 mm vs. invasive > 3 mm cervical carcinoma.

5 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 5 mm vs. invasive > 5 mm cervical carcinoma.

Error Bars indicate 95% confidence intervals.

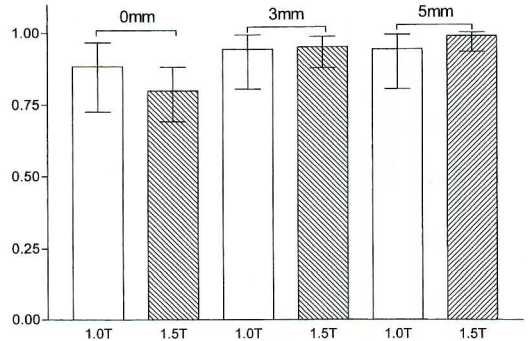


Fig. 4-2. Comparison of the Accuracy of Dynamic Contrast Enhanced T1 Weighted Image Findings between 1.0T and 1.5T MRI.

Note. 0 mm : Detection of non-invasive vs. invasive cervical carcinoma

3 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 3 mm vs. invasive > 3 mm cervical carcinoma.

5 mm : Detection of non-invasive and invasive ≤ 5 mm vs. invasive > 5 mm cervical carcinoma

Error Bars indicate 95% confidence intervals

Table 2-1. Number of Patients in Terms of Histological Examination and T2 Weighted Image Findings.

Actual Depth of Invasion	Findings of T2 Weighted Image				Total
	>5 mm	$3\text{mm} < \text{but } \leq 5\text{mm}$	$\leq 3\text{mm}$	0mm	
$>5\text{mm}$	15	1	2	1	19
$3\text{mm} < \text{but } \leq 5\text{mm}$	0	1	0	4	5
$\leq 3\text{mm}$	1	1	6	6	14
0mm	1	6	15	68	90
Total	17	9	23	79	128

Table 2-2. Number of Patients in Terms of Histological Examination and Dynamic Contrast Enhanced T1 Weighted Image Findings.

Actual Depth of Invasion	Findings of Dynamic Contrast Enhanced T1 Weighted Image				Total
	$>5\text{mm}$	$3\text{mm} < \text{but } \leq 5\text{mm}$	$\leq 3\text{mm}$	0mm	
$>5\text{mm}$	13	1	0	1	15
$3\text{mm} < \text{but } \leq 5\text{mm}$	0	0	0	3	3
$\leq 3\text{mm}$	0	1	2	9	12
0mm	1	0	6	76	83
Total	14	2	8	89	113

て浸潤癌と診断する（偽陽性とする）確率は Dynamic MRI の方が低いことが示された。

次に、3 mm 以下と 3 mm を超える所見につ

いて検討した場合には（Table 3-2）T2 強調画像、Dynamic MRI 共に特異度、陰性的中率はそれぞれ浸潤の有無を検討した場合よりも高く

Table 3-1. Sensitivity, Specificity, Positive and Negative Predictive Values, and Accuracy of T2 Weighted and T1-Dynamic MRI Findings in Detection of Non-invasive vs. Invasive Cervical Carcinoma

MR image	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
T2WI	0.711 (0.541-0.846)	0.756 (0.644-0.846)	0.551 (0.402-0.693)	0.861 (0.764-0.928)	0.742 (0.657-0.816)
Dynamic MRI	0.567 (0.375-0.745)	0.916 (0.834-0.965)	0.708 (0.489-0.874)	0.854 (0.763-0.920)	0.823 (0.740-0.888)

Table 3-2. Sensitivity, Specificity, Positive and Negative Predictive Values, and Accuracy of T2 Weighted and T1-Dynamic MRI Findings in Detection of Non-invasive plus Micro-invasive ≤ 3 mm vs. Invasive > 3 mm Cervical Carcinoma

MR image	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
T2WI	0.708 (0.489-0.874)	0.914 (0.842-0.960)	0.654 (0.443-0.828)	0.931 (0.864-0.972)	0.875 (0.805-0.927)
Dynamic MRI	0.778 (0.523-0.936)	0.979 (0.926-0.997)	0.875 (0.617-0.985)	0.959 (0.898-0.989)	0.947 (0.888-0.980)

Table 3-3. Sensitivity, Specificity, Positive and Negative Predictive Values, and Accuracy of T2 Weighted and T1-Dynamic MRI Findings in Detection of Non-invasive plus Micro-invasive ≤ 5 mm vs. Invasive > 5 mm Cervical Carcinoma

MR image	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
T2WI	0.790 (0.544-0.940)	0.982 (0.935-0.998)	0.882 (0.636-0.985)	0.964 (0.910-0.990)	0.953 (0.901-0.987)
Dynamic MRI	0.867 (0.596-0.983)	0.990 (0.944-1.000)	0.929 (0.661-1.000)	0.980 (0.929-1.000)	0.977 (0.933-0.995)

Note for **Tables 3-1, 3-2, 3-3.** : T2WI = T2 weighted imaging. Dynamic MRI = Dynamic contrast enhanced MR imaging. PPV = Positive predictive value. NPV = Negative predictive value. Numbers in parenthesis indicate 95% confidence intervals.

なっており、3 mm を超える病変を診断する精度は非浸潤癌と浸潤癌とを鑑別する精度より良好であった。

さらに、5 mm を超える所見の有無の比較 (**Table 3-3**) では T2 強調画像、Dynamic MRI とも特異度、陽性的中率、陰性的中率はさらに改善され、全体的な診断精度が上昇した。

なお浸潤癌ではあるものの 5 mm 以下の微小病変のみを抽出して検討を行ったところ、陽性的中率 (MRI にて 5 mm 以下の浸潤癌と診断した場合に、実際に 5 mm 以下の浸潤癌が存在する確率) は T2 強調画像では 25% (8/32) で、Dynamic MRI では 30% (3/10) と低かった。

病変の局在については 5 mm を超える浸潤癌 19 例中 17 例 (0.895%) で最高病変部が一致していた。また病変が頸管内に存在し、かつ頸管像が不明瞭であった 1 例において浸潤の深さは 11 mm でこれは MRI 診断と一致していた。

これまでの検討は T2 強調画像、Dynamic

Table 4. Number of Patients in Terms of Invasive > 5 mm Cervical Carcinoma by MRI Findings.

MRI Findings		Number of Patients Invasive > 5 mm / Total
T2WI	Dynamic MRI	
(+)	(+)	11/11
(+)	(-)	0/1
(-)	(+)	2/3
(-)	(-)	2/98

Note. T2WI = T2 weighted image. Dynamic MRI = Dynamic contrast enhanced T1 weighted image.

(+) = Positive findings in detection of invasive > 5 mm cervical carcinoma

(-) = Negative findings in detection of invasive > 5 mm cervical carcinoma

MRI の診断精度を個別に比較してきたが、両者の所見を併せて判断した場合に診断精度が向上するかどうかについて検討した。 **Table 4** に示すように T2 強調画像、Dynamic MRI とともに 5 mm を超える浸潤癌と診断した 11 例の全例で実際に 5 mm を超える浸潤癌を認めており、逆に T2 強調画像、Dynamic MRI とともに 5 mm を超える浸潤癌はないと診断した 98 例のうち実

際に5 mmを超える浸潤癌を認めたのは2例(2.0%)のみであった。このように5 mmを超える浸潤癌の診断においてT2強調画像と、Dynamic MRIの併用により両者で一致した診断結果が得られた場合の診断精度(98.2%:107/109)はTable 3-3に示す個別に検討した場合(T2強調画像95.3%:Dynamic MRI 97.7%)より高いことが示された。なおT2強調画像、Dynamic MRIのいずれか一方で5 mmを超える浸潤癌と診断した場合だが、T2強調画像のみで診断された1例は実際には非浸潤癌であり、Dynamic MRIのみで診断された3例のうち2例が5 mmを超える浸潤癌であった。したがって5 mmを超える浸潤癌の診断においてT2強調画像とDynamic MRIの所見が不一致であった場合には、Dynamic MRIの所見がより信頼性が高い可能性が示唆された。次にTable 5に示すようにT2強調画像で5 mm以下の微小浸潤癌と診断した26症例について検討したところ17例は実際には非浸潤癌であったが、このうち12例はDynamic MRIで非浸潤癌と診断しており、5 mm以下の浸潤癌の診断においてはT2強調画像の偽陽性例をDynamic MRIが補正する可能性が示された。なおT2強調画像、Dynamic MRIの両方で非浸潤癌と診断した73例中9例(12.3%)に浸潤癌を認めたが、その中には5 mmを超えるものはなかった。

最後に正診されなかった症例について個別に検討を行った。Figure 2に示すT2強調画像において非浸潤癌あるいは5 mm以下の浸潤癌と診断した中に、実際には5 mmを超える浸

潤癌であったものが4例(4/111:3.6%)認められたが、Dynamic MRIではこのうち3例を5 mm以上の浸潤癌と診断していた。中でも23 mmの浸潤癌をT2強調画像で非浸潤癌と診断したものが1例あり、この症例は子宮頸部が完全に腫瘍に置換されており、周辺間質との比較によりT2強調画像では病変として認めることは出来なかったが、Dynamic MRIでは明らかな浸潤癌病変として認められていた。また実際には非浸潤癌、または5 mm以下の浸潤癌でありながら、T2強調画像にて5 mmを超える浸潤癌と診断された2例(2/17:11.8%)のうち、非浸潤癌であった1例はDynamic MRIでは病変が認められなかった。このように、T2強調画像で正診されなかった場合でも、Dynamic MRIを補正することによって正診される場合があった。

考 察

これまでの研究では子宮頸癌において、5 mmを超える浸潤がある場合にはMRI、特にT2強調画像の情報は非常に有効なことが知られている^{6)~8)}。これらの報告によると、5 mmを超える浸潤癌の94~100%がT2強調画像で検出が可能とされているが、3~5 mmの微小浸潤癌の検出は20%前後であるとされている。Dynamic MRIが微小浸潤癌の検出に有効との報告もあるが^{7), 9), 10)}、相反する報告もあり^{8), 11)}、現在のところ一定の見解は得られていない。しかしいずれの報告も子宮頸部の浸潤癌の検出を目的としており非浸潤癌におけるMRI所見についての検討はされていない。

そこで本研究はまず、MRIで非浸潤癌が診断できるのかどうかについて検討を行った。しかしMRIで非浸潤癌と診断する精度は約80%程度と高いものではなく(Table 3-1)、画像診断にて非浸潤癌とした場合、真に非浸潤

Table 5. Number of Patients in Terms of Depth of Cervical Invasion and Dynamic MRI Findings, Diagnosed as Invasive 1-5 mm Cervical Carcinoma by T2 weighted image.

Findings of Dynamic MRI	Actual Depth of Invasion			Total
	>5mm	1-5mm	0mm	
>5mm	1	0	1	2
1-5mm	1	3	4	8
0mm	1	3	12	16
Total	3	6	17	26

癌である確率（陰性的中率）はT2強調画像（0.8608）と、Dynamic MRI（0.8539）の両者に差がみられなかった。またT2強調画像とDynamic MRIを併用した場合に陰性的中率は僅かに改善するものの、十分に信頼し得るものではなかった（64/73：87.7%）。しかし特異度（非浸潤癌を画像上、非浸潤癌と診断する率）は、T2強調画像の0.7556に対し、Dynamic MRIでは0.9157となり、非浸潤癌を誤って浸潤癌と診断する（偽陽性とする）確率は、Dynamic MRIの方が低いことが示された。

5 mm以下の微小浸潤癌の診断に関してはSekiら⁷⁾はDynamic MRIが微小浸潤癌の検出に有用であると報告しているが、今回の検討では微小病変の検出においてDynamic MRI単独での検出感度は低く有用性は認められなかった。しかしDynamic MRIの特徴として、T2強調画像と比べて特異度、陰性的中率が高いことが示された（Table 3-1, 3-2, 3-3）。実際Table 5に示すように5 mm以下の浸潤癌の診断においてはT2強調画像の偽陽性例をDynamic MRIが補正する可能性が示された。

5 mmを超える浸潤癌の診断について検討を行ったところ、病変を検出する感度はT2強調画像では79%でDynamic MRIにおいて87%であった（Table 3-3）。これは過去の報告よりも低い結果となっているが、特異度、陰性的中率は遜色なく、診断精度については2人の放射線科専門医の診断による研究が行われたFujiwaraら⁸⁾の報告と同様の結果であった。今回の検討は婦人科医の診断によったが、同一症例を読影した放射線科専門医の診断精度と比較して差は認められておらず、5 mmを超える浸潤癌の診断は適正な臨床教育を受けた者であれば行えることが示された。またMRIの特徴である陰性

的中率を用いて検討した場合、T2強調画像、Dynamic MRIのそれぞれで非浸潤癌と診断したときに5 mmを超える浸潤癌が存在する確率は、T2強調画像で1.2%（1/79）で、Dynamic MRIでも1.1%（1/89）であり、さらにT2強調画像、Dynamic MRIの併用で非浸潤癌と診断された場合には5 mmを超える浸潤癌は全く認められなかった。このことは仮に組織診断にて浸潤癌と診断された場合でも、MRI画像診断にてT2強調画像、Dynamic MRIともに非浸潤癌と診断されたならば、そこに5 mmを超える浸潤癌が存在する可能性は極めて低く、不要な拡大手術を避けることによって患者のQOLを維持することが出来る可能性が考えられた。

Fujiwaraら⁸⁾の報告では早期子宮頸癌におけるDynamic MRIの意義は疑問視されていたが、本研究では5 mmを超える浸潤癌ではDynamic MRIがT2強調画像の偽陰性例を補正し、5 mm以下の微小浸潤癌ではT2強調画像の偽陽性例を補正する可能性が示唆されており、両者を併用することでMRIが有用な早期子宮頸癌の非観血的な診断方法であることが示された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました川崎医科大学産婦人科学教室河野一郎教授、藤原恵一助教授ならびに読影に御協力頂きました川崎医科大学放射線医学（治療）教室今城吉成教授に深甚なる謝意を表します。そして研究の遂行に御協力頂きました教員ならびに関係施設の方々に深謝いたします。

なお本論文の要旨は第56回日本産科婦人科学会学術講演会（東京）にて、発表した。

引用文献

- 1) Togashi K, Nishimura K, Kojima K, Fujiwara I, Asato R, Nakano Y, Itoh H, Torizuka K, Ozasa H, Mori T : Uterine cervical carcinoma : assessment with high-field MR imaging. *Radiology* 160 : 431 - 435, 1986
- 2) Hricak H, Lacey CG, Sandles LG, Chang YC, Winkler ML, Stern JL : Invasive cervical carcinoma : comparison of

- MR imaging and surgical findings. *Radiology* 166 : 623 - 632, 1988
- 3) Togashi K, Nishimura K, Sagoh T, Minami S, Noma S, Fujiwara I, Nakano Y, Konishi J, Ozasa H, Konishi I : Carcinoma of the cervix : staging with MR imaging. *Radiology* 171 : 245 - 251, 1989
 - 4) Kim SH, Choi BI, Lee HP, Kang SB, Choi YM, Han MC, Kim CW : Uterine cervical carcinoma : comparison of CT and MR findings. *Radiology* 175 : 45 - 51, 1990
 - 5) Togashi K, Morikawa K, Kataoka ML, Konishi J : Cervical Cancer. *J Magn Reson Imaging* 8 : 391 - 397, 1998
 - 6) Kojima Y, Aoki Y, Kase H, Kodama S, Tanaka K : Carcinoma of the cervix : value of dynamic magnetic resonance imaging in assessing early stromal invasion. *Int J Clin Oncol* 3 : 196 - 202, 1982
 - 7) Seki H, Azumi R, Kimura M, Sakai K : Stromal invasion by carcinoma of the cervix : assessment with dynamic MR imaging. *AJR* 168 : 1579 - 1585, 1997
 - 8) Fujiwara K, Yoden E, Asakawa T, Shimizu M, Hirokawa M, Mikami Y, Oda T, Joja I, Imajo Y, Kohno I : Negative MRI findings with invasive carcinoma biopsy may indicate stage 1A cervical carcinoma. *Gynecol Oncol* 79 : 451 - 456, 2000
 - 9) Yamashita Y, Takahashi M, Sawada T, Miyazaki K, Okamura H : Carcinoma of the cervix : dynamic MR imaging. *Radiology* 182 : 643 - 648, 1992
 - 10) Abe Y, Yamashita Y, Namimoto T, Takahashi M, Katabuchi H, Tanaka N, Okamura H : Carcinoma of the uterine cervix. High-resolution turbo spin-echo MR imaging with contrast-enhanced dynamic scanning and T2-weighting. *Acta Radiol* 39 : 322 - 326, 1998
 - 11) Van Vierzen PB, Massuger LF, Ruys SH, Barentsz JO : Fast dynamic contrast enhanced MR imaging of cervical carcinoma. *Clin Radiol* 53 : 183 - 192, 1998