

Title	直腸癌術前照射例のperirectal fasciaのCTによる厚み計測-局所再発予測における診断的価値-
Author(s)	奥村, 敏之; 大原, 潔; 齊田, 幸久 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1991, 51(5), p. 538-546
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17068
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

直腸癌術前照射例の perirectal fascia の CT による厚み計測

—一局所再発予測における診断的価値—

- 1) 茨城県立中央病院放射線科，2) 筑波大学臨床医学系放射線科
3) 筑波大学附属病院放射線科，4) 筑波大学臨床医学系消化器外科
奥村 敏之¹⁾ 大原 潔²⁾ 斉田 幸久²⁾
立崎 英夫²⁾ 菅原 信二³⁾ 吉田 次男³⁾
板井 悠二²⁾ 折居 和雄⁴⁾ 轟 健⁴⁾

（平成3年2月19日受付）

（平成3年3月14日最終原稿受付）

Computed Tomographic Evaluation of Thickness of Perirectal Fascia in Rectal Cancer Treated by Preoperative Radiotherapy —Diagnostic Value for Prediction of Local Recurrence—

Toshiyuki Okumura¹⁾, Kiyoshi Ohara²⁾, Yukihisa Saida³⁾, Hideo Tatsuzaki³⁾,
Shinji Sugahara³⁾, Tsuguo Yoshida³⁾, Yuji Itai²⁾,
Kazuo Orii⁴⁾ and Takeshi Todoroki⁴⁾

1) Department of Radiology, Ibaraki Prefectural Central Hospital

2) Department of Radiology, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba

3) Department of Radiology, University of Tsukuba Hospital

4) Department of Gastrointestinal Surgery, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba

Research Code No. : 605.5

Key Words : Rectal Neoplasm, Preoperative radiotherapy,
CT diagnosis, Perirectal fascia

Perirectal fascia was examined by computed tomography before and after preoperative radiotherapy in thirty-six patients with rectal cancer. CT measurement showed that perirectal fascia tend to increase in thickness during preoperative radiotherapy in proportion to tumor extension into perirectal fat tissue. The fascial thickening more than 7 mm after preoperative radiotherapy was suggestive of local recurrence to develop. Preoperative or intraoperative boost irradiation would be recommended for such high-risk patients.

I. はじめに

局所進行直腸癌に対する術前照射の有効性については既に多くの報告がある。照射の一次効果として癌の縮小効果，転移リンパ節数の減少が認められ¹⁾，遠隔成績として局所制御率の向上が報告されている^{2)~4)}。しかし術前照射を施行しても局所再発を来す症例がなお存在し，その原因は元々

直腸壁を越えて周囲に浸潤していた増殖可能な癌細胞の術後遺残であると考えられる。その直腸壁を越えた浸潤病巣の有無と程度を描出しうる診断法としては，X線CT，超音波あるいはMRI等が挙げられる。筑波大学では1979年より局所進行直腸癌に対する術前照射を施行しているが，一貫して照射の前後で骨盤腔のCTを撮影し，壁外浸潤

の診断に供してきた。本研究の目的は、照射前後の CT における perirectal fascia⁵⁾⁶⁾の厚さの変化を切除標本所見及び術後経過と対比させ、術後局所再発予測診断の可能性について検討することである。

II. 対象及び方法

対象は1979年2月から1989年10月の間に筑波大学附属病院に於て術前照射を施行した直腸癌症例67例の内、照射の前後で検討可能な骨盤腔 CT 像が得られた36例（男性20例、女性16例）である。術後の経過観察期間は最短で16カ月である。年齢分布は33歳から78歳、平均55.7歳であった。

手術は2例の低位前方切除術を除き全例腹会陰式直腸切断術を行い、切除標本の剥離面に癌の露出はなかった。組織型は高分化腺癌30例、中分化腺癌6例であった。切除標本の大腸癌取扱い規約⁷⁾に基づいた組織学的腫瘍深達度は、pm（癌が固有筋層内にとどまる）：4例、a1（癌が固有筋層を越えてわずかに浸潤している）：8例、a2（癌が筋層を越えてさらに深く浸潤している）：21例、ai（他臓器に浸潤している）：3例であった。

また正常 perirectal fascia⁵⁾⁶⁾の CT 像を検討するため、骨盤腔に病変を持たない男性11例、女性10例、計21例（年齢分布、33～65歳）の CT 像を正常対照とした。更に病理組織像の検討における対照としては茨城県立中央病院において、手術単独（全て腹会陰式直腸切断術）で治療された直腸癌症例9例（男性6例、女性3例、42～79歳）を用いた。これらの切除標本の剥離面に癌の露出はなかった。

術前照射

術前照射の適応は、病巣の下縁が歯状線から10cm以内の局所進行直腸癌とした。照射はコバルト60ガンマ線あるいは12MV-X線による前後対向2門照射で行った。全骨盤照射野（平均16×18cm）にて30.6Gy/17Fx/3.5W照射した後、小骨盤腔照射野（10×10cm）に12Gy/4Fx/1.5Wを追加した。すなわち、総腸骨リンパ節領域に30.6Gy、原発巣及び側方リンパ節領域には42.6Gy照射したことになる。照射期間は27～45日、平均34日であった。

病理組織学的検討

切除標本を、大腸癌取扱規約⁷⁾にもとづいて腫瘍中心部を通り腸管の長軸に沿った切片に切り出し、hematoxylin-eosin染色の後に観察した。直腸周囲の脂肪組織内への腫瘍浸潤の程度を表わすparameterとして、Fig. 1の如く線維化深達度（Depth of Extramural Fibrosis：以下DEF）及び残存腫瘍深達度（Depth of Extramural Tumor：以下DET）を用いた。すなわちDEFは固有筋層の最外層から局所の線維化巣の最深部までの、DETは固有筋最外層から残存癌細胞の先端部までの垂直方向の距離と定義した。各症例の固定標本でこれらの実測値を求めた。

X線CT

使用したX線CT装置はGE-CT/T8800で、前処置としてオリーブ油300mlを注腸し、恥骨結合下縁より第5腰椎下端までをスライス厚10mm、スライス間隔10mmにてスキャンした。

撮影時期は、照射前のもので照射開始の前後2週以内のものを採用し、その中央値は照射開

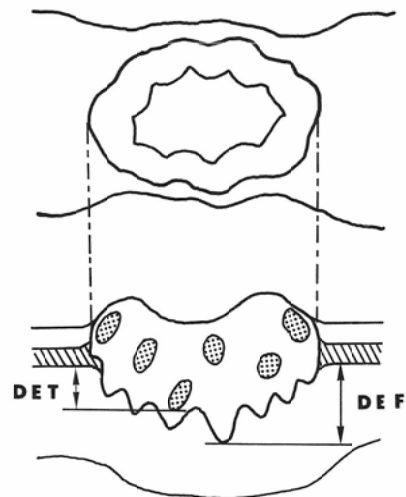
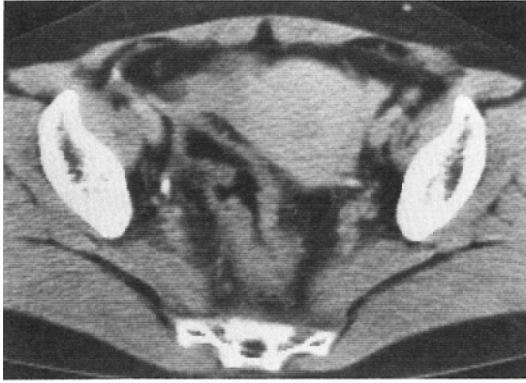
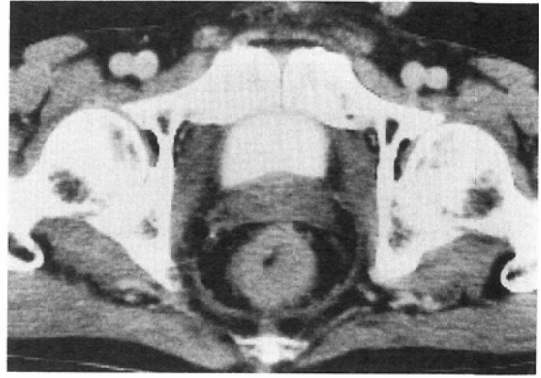


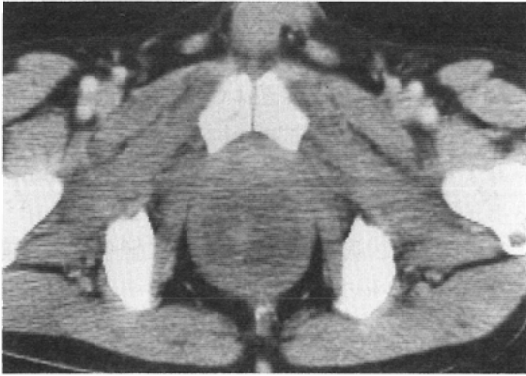
Fig. 1 Diagram to show the measurements of Depth of Extramural Tumor (DET) and Depth of Extramural Fibrosis (DEF). DET; Distance between the outer aspect of the muscular layer and the deepest portion of the direct tumor spread., DEF; Distance between outer aspect of the muscular layer and the deepest portion of the fibrous change.



A



B



C

Fig. 2 Tumor location on CT image. A: Rectum was observed along its axis and tumor was located at the dorsal end. It was defined that the tumor situated in H area. B: Rectum was visualized transaxially and circumferentially thickened wall was obvious. It was defined that the tumor situated in M area. C: Tumor originated immediately proximal to the anal verge. Perirectal fat was obscured. It was defined that tumor situated in L area.

始前2.5日であった。照射後のものは照射終了後3日から24日に撮影され、その中央値は15日であった。照射後のCT撮影から手術までの期間は0日から34日、中央値は8日で、照射終了から手術までの日数は最短12日、最長34日、中央値は21.5日であった。上記要領にて得たCT像について以下の検討を加えた。

1) 腫瘍の局在 (Fig. 2)

読影の便宜上直腸を3つの領域に区分した。即ち最も口側で管腔の長軸に沿ってscanされる領域をH(higher portion)、長軸と直交してscanされ、しかも直腸周囲全周に脂肪組織を認める領域をM(middle portion)、最も肛門側で脂肪を介さずに周囲の臓器(肛門挙筋、腔、前立腺)と接する部分を持つ領域をL(lower portion)とした。

2) perirectal fascia の計測 (Fig. 3)

perirectal fascia (以下PF)はCT画像をスク

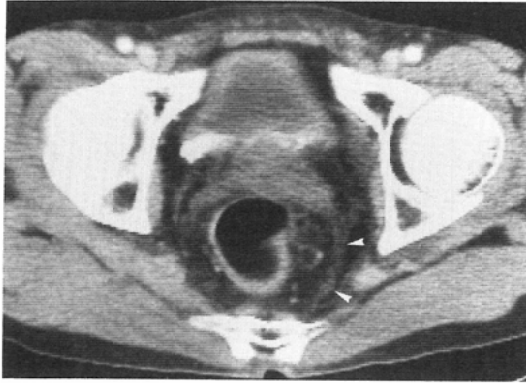
リーン上に約10倍に拡大投影し、その厚さを実測した。計測はその輪郭が明瞭である左右外側部分のPF毎におこない、各々につき3カ所の計測値の平均を求め(凹凸の目だつ例では山と谷の部分を測定し、なるべく平均化するよう努めた)、値の大きい側を評価値として採用した。FPと脂肪組織の境界判定に苦慮した症例はなかった。

統計学的解析では平均値の差の検定にはStudentのt検定を、独立性の検定には χ^2 検定を用い、有意水準は5%とした。

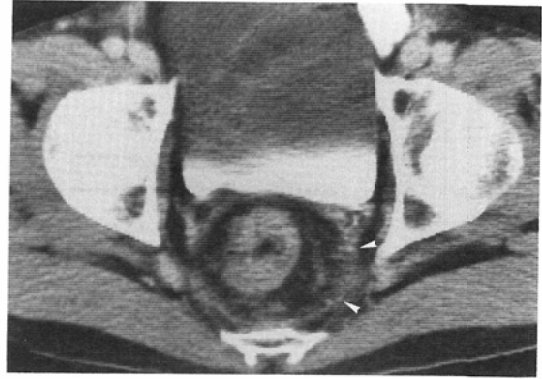
III. 結 果

(1) 腫瘍の局在

36例の局在の内訳をTable 1に示した。33例は病変の少なくとも一部がM領域に存在していた。L領域のみに局在していた3例の組織学的深達度はpm, a1, a2が各々1例ずつであった。以下、M領域に病変を有する上記33症例の内、病理標本が



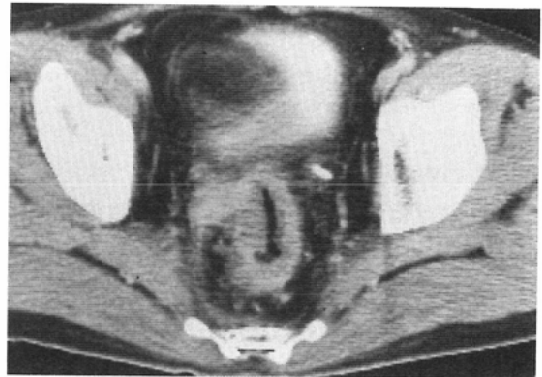
A



B



C



D

Fig. 3 Measurements of perirectal fascia. A : Perirectal fascia (arrowhead) was thin and was measured as 3mm in thickness. B : Moderately thickened perirectal fascia (arrowhead) was measured as 9mm. C : Circumferentially thickened perirectal fascia (arrowhead) was measured as 11mm. D : Tumor invaded to the perirectal fascia directly on the right. There is no thickening of perirectal fascia on the contralateral side.

Table 1 Tumor localization on CT

location	No. of the case
L	3
L+M	10
M	8
M+H	15
H	0
total	36

不備であった 1 例を除く 32 例を対象として解析をおこなった。

(2) Perirectal Fascia の厚さ

骨盤腔に病変を持たない正常対照 21 例の PF の

計測で、描出率 88%、平均 3.9mm 標準偏差 0.75 mm との結果を得た。また PF を恒常的に同定できる部位は (1) における分類で M 領域であった。

術前照射例の内、腫瘍の PF への直接浸潤が認められた症例 2 例を除き 30 例について PF の厚さを計測した (Fig. 4)。照射前の PF の厚さの平均は 4.6mm (SD : 2.1)、照射後の fascia の厚さの平均は 5.6mm (SD : 2.3) で、両者には有意差を認めた。30 例中 18 例 (60%) は照射後に 1mm 以上厚さが増しており、1 例では逆に 7mm から 5mm に減少していた。また照射後の perirectal fascia の厚さが 7mm 以上であった症例は 10 例であった

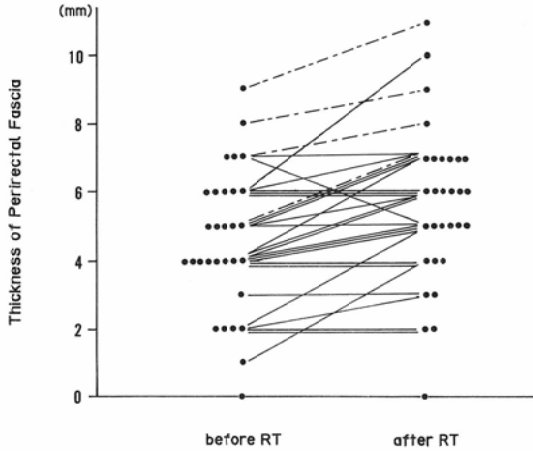


Fig. 4 Thickness of perirectal fascia measured on CT image before and after preoperative radiotherapy. Dotted line: Patient of tumor-bed recurrence after surgery.

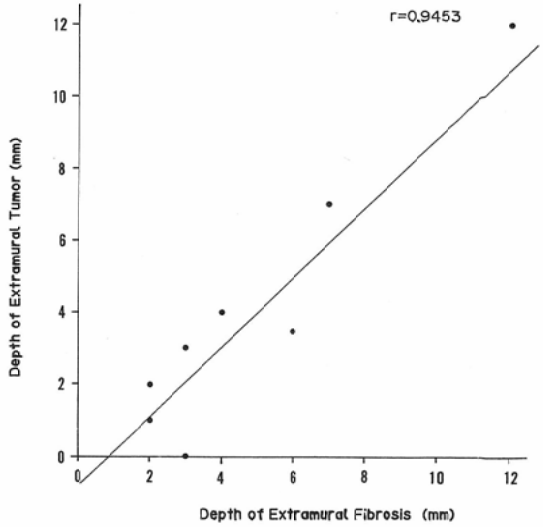


Fig. 5 Relationship between Depth of Extramural Tumor and Depth of Extramural Fibrosis for rectal cancers that were treated surgically without preoperative radiotherapy.

が、この内 4 例に局所再発を認めた。

(3) 線維化深達度 (DEF) と 残存腫瘍深達度 (DET)

非照射対照症例 9 例につき DEF と DET の計測値を比較した。両者の相関係数は 0.95 で、殆ど一致した (Fig. 5)。従って、照射を受けていない症例では線維化巣と残存癌細胞の最深部までの距離には殆ど差がないことが解った。

(2) において PF を計測した 30 例につき、DEF

の値と、DEF と DET の差の関係を図示した (Fig. 6)。DEF は常に DET よりも大きいか等しく、その差は 0mm から 12mm の間に分布し、DEF が大きくなる程分散する傾向が認められた。すなわち、DEF が大きいほど、DEF と DET の一致率が低下することになる。

(4) PF の厚さと組織学的な腫瘍浸潤度 (DEF,

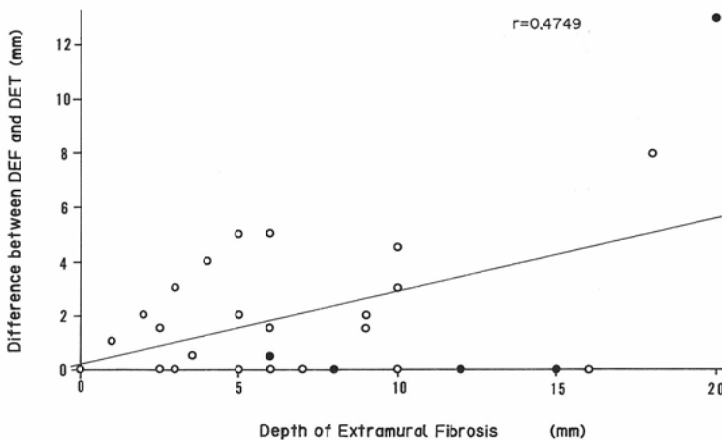


Fig. 6 Difference between Depth of Extramural Tumor (DET) and Depth of Extramural Fibrosis (DEF) was plotted for each DEF. Open circle: Patient locally controlled; Closed circle: Patient who had tumor-bed recurrence after surgery.

DET)

CT上のPFの厚さがDEF, DETいずれの組織学的所見とよりつよく関連しているかを明らかにするために, 相関係数の算出を行った. 上記30例における照射後のPFの厚さとDEF値との相関係数は0.534(Fig. 7), DET値との相関係数は0.367であった. また照射前のPFの厚さとDEF値との相関係数は0.425, さらにDET値との相関係数は0.322であった. 以上より, 最も高い相関を示したのは照射後のPFの厚さとDEF値であった.

(5) PFの厚さと腫瘍部分の炎症性変化

今回検討した症例の原発巣は全て潰瘍面を形成しており, その表層には好中球, リンパ球の浸潤が認められた. 腫瘍先進部の癌巣周辺にも種々の程度の小円形細胞の浸潤があったが, その主体は殆どリンパ球であり, 症例によって免疫応答が異なることが示唆された. この癌巣周辺のリンパ球浸潤とPFの厚さには一定の傾向は認められなかった. また組織学的に, 腸管壁内に小膿瘍を形成していた症例が1例あったが, その照射後のPFの厚さは7mmと肥厚を認めた.

(6) PFの厚さと直腸周囲のリンパ節腫大

照射前のCTにて径10mm以上のリンパ節が直腸周囲の脂肪組織内に描出されていた症例は7

例あった. これらリンパ節腫大群のPFの厚さは照射前で平均6.7mm (SD: 1.7), 照射後で平均7.2mm (SD: 2.4)であった. 一方リンパ節非腫大群のPFの厚さの平均は照射前で3.9mm (SD: 1.7), 照射後で5.1 (SD: 2.1)であった. 照射の前後において, リンパ節腫大群のPFの厚さは非腫大群のそれよりも有意に厚かった. 描出されたリンパ節が転移リンパ節か否かについては確認することはできなかった.

(7) 局所再発例の検討

全術前照射例57例の内, 局所再発(tumor-bedへの再発)が組織学的に確認された6例の特徴について検討した(Table 2). 年齢は44から71歳. 男性4例, 女性2例. 術式は1例(症例1)が低位前方切除術, 5例が腹会陰式直腸切断術であった. 高分化腺癌3例, 中分化腺癌3例. 組織学的深達度は高度の直腸周囲脂肪層浸潤a2が4例, 他臓器浸潤aiが2例であった. aiの2例には隣接臓器合併切除(膀胱, 子宮, 膣)を施行したが, これは全合併切除例7例の28.6%にあたる. 再発時期は手術より最短8カ月から最長28カ月後, 中央値は13.5カ月であった. この6例の内5例において照射前後でX線CTが撮影されていた.

局所再発5例のX線CTにおけるPFの厚さは照射前が4, 7, 9, 5, 8mm, 照射後が各々

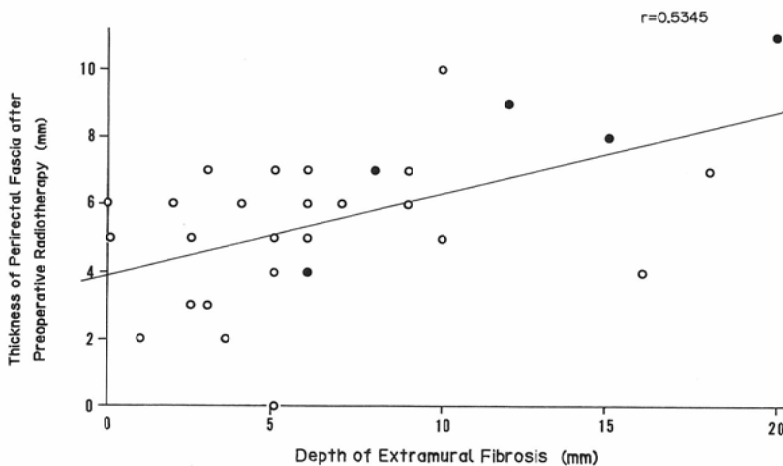


Fig. 7 Relationship between Depth of Extramural Fibrosis and thickness of perirectal fascia after preoperative radiotherapy. Open circle: Patient locally controlled; Closed circle: Patient who had tumor-bed recurrence after surgery.

Table 2 Patients with tumor bed recurrence

Case	Age (yr.)	Sex	Tumor histology	Depth of invasion	DET (mm)	DEF (mm)	perirectal fascia		Post-op. Duration* (mon.)
							before RT (mm)	after RT (mm)	
1	65	M	MDA	a2	5.5	6.0	4	4	8
2	44	M	WDA	a2	8.0	8.0	5	7	15
3	71	F	WDA	ai	15.0	15.0	7	8	12
4	66	M	MDA	ai	12.0	12.0	8	9	28
5	56	M	WDA	a2	7.0	20.0	9	11	15
6	48	F	MDA	a2	10.5	15.0	—	—	11

MDA: moderately differentiated adenocarcinoma, WDA: well differentiated adenocarcinoma, DET: Depth of Extramural Tumor, DEF: Depth of Extramural Fibrosis, *: duration after surgical resection till developing recurrent disease

Table 3 Thickness of perirectal fascia after preoperative radiotherapy and local control

Thickness of PF	local control	
	NER	failure
7 mm >	19	1
7 mm ≤	6	4

(p < 0.05)

PF: perirectal fascia, NER: no evidence of recurrence

4, 8, 11, 7, 9mm で, 5 例中 4 例は照射前後で厚さが増しており, しかも照射後 7mm 以上であった。(2) - (4) において検討した 30 例につき, 照射後の PF の厚さと局所制御の関係を表に表すと (Table 3), 両者は従属関係にあった ($\chi^2 = 5.88$). 次いで, PF の変化量と再発の関係を検討した. Fig. 4 で示したごとく照射前後で 1mm 増加したものが 8 例, 2mm 増加したものが 6 例, 3mm 増加したものが 4 例, 変化のなかったものが 12 例であり, その内再発例は 1mm 増加群に 2 例, 2mm 増加群に 2 例, 無変化群に 1 例認められた. すなわち, 照射前後の PF の厚さの変化量と局所再発には有意な関連はなかった. また局所再発例 6 例中 4 例の DEF と DET の差は 5mm 以下であった (Fig. 6).

IV. 考 察

術前照射によって進行直腸癌の術後局所再発率を低下させ得ることは既に多くの報告によって示されている²⁾⁻⁴⁾. 術前照射例の局所制御率は報告によっては 85% ~ 90.6% ではあるが³⁾⁴⁾, まだ改善

の余地があると考えられる. 筑波大学においても 1979 年以来, 67 例の直腸癌に対して 42.6Gy/21 Fx/5W の術前照射を施行してきたが, 6 例の局所再発例を経験した. 現在の治療によって局所制御の期待される症例に対してはこれ以上の追加治療は不要であるかもしれないが, 局所再発高リスク例が予測できれば, それらに対する術前照射線量の増加や, 術中照射の併用等の対策も考えられる. 例えば Stevens ら²⁾は 50Gy ~ 60Gy の術前照射後に治癒切除可能であった 40 例全例に局所制御を得ている. また Tepper ら⁸⁾は切除不能と診断された症例に 50.4Gy の術前照射と 10Gy ~ 20Gy の術中照射を併用し, 87% の局所制御率を得ている. そしてこの様な追加治療を施そうとするならば, 初回治療期間中に再発の危険性を診断することが求められる. 本研究の目的は画像診断的にこの危険性を評価することの可能性を検討することであった.

術後再発は微視的遺残病巣の再増殖によるものと考えられる. よって病巣遺残の可能性を巨視的画像で評価しようとするならば, 原発周囲の脂肪組織および隣接臓器など遺残しうる腫瘍先進部, もしくは主病巣の照射反応から推測, 予測することが必要となる. CT による直腸癌術前診断における意義については既にいくつかの報告がある⁵⁾⁶⁾⁹⁾¹⁰⁾. しかし術前照射による所見の変化を検討したものはみられない.

直腸癌の壁外浸潤を評価する所見として perirectal fascia (PF) に注目している報告がいくつか

認められる。PFはperirectal fibrous tissue⁵⁾¹¹⁾ともよばれ、そのCT解剖についてはGrabbeら⁶⁾が詳細に報告している。彼らによるとPFは後腹膜腔において直腸を取り囲んで頭尾方向に伸び、直腸周囲のcapsula adiposa rectalisとpararectal connective tissueを境している構造である。

Dixonら⁵⁾はこのPFは通常はX線CT上描出されることがなく、直腸癌においてこれが描出されることは、高度の腫瘍浸潤があり手術不能であることを意味すると報告した。しかし、GrabbeらはPFの肥厚は非特異的なもので、必ずしも手術不能のsignではないとしている。さらに彼らは、正常なPFの厚さを計測し、通常は8mm以上には肥厚しないと述べている。

このような背景から、照射前後のPFの所見の変化に注目して、局所再発例に特徴的な所見があるかどうかを検討した。

まずPFは後腹膜腔の構造であり、今回検討した症例において、M領域と命名した部分では原発巣とPFの双方が同時に描出されていた。しかし肛門部に近い病巣(L領域)ではPFを肛門拳筋と分離同定することが困難であったので⁶⁾、L領域にのみ腫瘍の存在するような例は検討から除外せざるを得なかった。

次に照射前後のPFの厚さの変化については、56%の症例で照射後に厚さの増加がみられた。この厚さの増加の成因に関しては、Fig. 7に示したごとく、照射後のPFの厚さが原発部の線維化巣の深さと相関関係を有していたことから、PFの厚さは腫瘍の浸潤の程度と関連性があることが考えられた。また術前照射を施行しない場合はDETとDEFはほぼ同値を示すのに対して、術前照射施行例ではDEFとDETの値に差が生じてくることわかった。よって2つのindexの差は主に術前照射によってもたらされた変化であると考えられた。矢ヶ崎ら¹²⁾は食道癌術前照射例を対象として、線維性結合織の増生を照射前深達度の指標とすることの妥当性を示している。直腸癌にもこの考えが当てはまるとすると、DEFは診断確定時から手術当日までにおける直腸癌の真の深達度を表していると推測できる。以上より、PFの厚さは

直腸癌の局所浸潤の程度に比例して厚くなると仮定すると、照射後のPFが厚いほど術後の微視的病巣の遺残の可能性も高くなると考えられる。

もっともPFの厚さを変化させる因子として腫瘍の局所浸潤以外にも①照射、②炎症などの関与が考えられる。ただし①についてはDoubledayら¹³⁾が照射によりPFが肥厚することを述べているが、彼らが対象とした症例は全て照射終了後2ヵ月以上経過した症例であり、今回のように照射終了後約2週の時点での変化については報告がない。もちろんこの時期に照射による影響が現れている可能性はあるが、照射線量が一定であるにも関わらず、種々の厚さを示したことは照射以外の因子の関与を強く示唆している。②について、今回の検討では切除標本における癌細胞巣周囲のリンパ球浸潤とPFの厚さの間に明かな関連は認められなかった。小膿瘍を形成していた症例で確かにPFの肥厚があったことや、CT上腫大リンパ節が描出された症例でPFが有意に厚かったことは直腸炎等によるPF肥厚の可能性を示していると考えられるが、統計的あるいは組織学的にそれを示すことはできなかった。更に、上記のCTで描出された腫大リンパ節が転移によるものとする、転移リンパ節の存在は局所浸潤の一形態であり、PFが局所浸潤に応じて肥厚するという仮説に矛盾しない。

以上のことから局所再発例に注目してPFの所見を分析してみた。まず正常例においてPFの厚さは平均3.9mm標準偏差0.75であったことから、厚さが7mmを越えるfasciaを肥厚ありと判断した。術前照射例にこの基準をあてはめると、術前照射終了時点においてfasciaの厚さが7mm以上であった10例中4例(40%)に局所再発が起きており、逆に7mm未満の症例20例中局所再発をきたしたものは1例であった。術前照射後のPFの肥厚の有無と局所制御は従属関係にあり(Table 3)、術前照射終了後のCTにてPFの厚さが7mm以上の症例は局所再発危険例とみなすことができると考えられた。なおFig. 7においてPFの厚さ7mmに相当するDEFの値を回帰直線から求めてみるとおよそ13mmであった。一方、

術前照射前後での PF の厚さの変化量から局所再発を予測する可能性については否定的な結果が得られた。

また病理標本における DEF, DET の計測値の対比では, 局所再発をきたした症例 5 例中 4 例は回帰直線 (Fig. 6) よりも下に位置し, 照射後の残存腫瘍と線維化巣の先進部の深さに差が少ない傾向を認めた。DEF が術前照射前の局所浸潤度を表し, DET が術前照射終了後の局所浸潤度を表すなら, その差は照射による downstaging effect を示しているものと考えられる。よって差が小さいことは照射効果が乏しかったことを示唆している。この DEF と DET の差を CT 画像から評価するのは現実には困難であり, 今後の画像診断の発達に期待したい。今回の検討では残念ながら, 手術単独治療例における DET, DEF と PF の厚さの関係を検討できなかった。また DET, DEF の計測は腫瘍の一断面のみによって行なわれており, その妥当性についても検証の必要があろう。今後これらの未解決の問題に対しても検討を加え, 更に直腸癌の局所制御の向上を目指して行きたいと考えている。

V. まとめ

直腸癌に対する 42.6Gy/21Fx/5W の術前照射前後における perirectal fascia (PF) 厚の CT 計測の診断的意義について検討した。

PF の厚さは術前照射により増加する傾向を有した。また照射後の厚さは腫瘍が術前照射経過中に示した最も深い浸潤の程度と相関を有していると考えられた。ただし術前照射終了時における残存腫瘍の浸潤度を推定するための指標としては必ずしも適当ではないと考えられた。

照射終了後の PF の厚さは局所制御に関する有意義な情報であり, 厚さが 7mm 以上の場合は局所再発の危険性が高く, 術前照射量の増加や術中照射併用の適応となると考えられた。

稿を終えるにあたり, 御指導賜った秋貞雅祥前放射線科教授に深甚なる謝意を表します。また終始御指導いただいた

た筑波大学基礎医学系病理, 小形岳三郎教授, 菅間 博博士, 及び貴重な症例を提供していただきました茨城県立中央病院外科, 小泉澄彦先生に深謝致します。

文 献

- 1) First Report of an MRC Working Party: A trial of preoperative radiotherapy in the management of operable rectal cancer. *Br J Surg* 69: 513-519, 1982
- 2) Stevens KR, Allen CV, Fletcher WS: Preoperative radiotherapy for adenocarcinoma of the rectosigmoid. *Cancer* 37: 2866-2874, 1976
- 3) Gerard A, Berrod JL, Pene F, et al: Preoperative radiotherapy and radical surgery as combined treatment in rectal cancer. *Recent Results Cancer Res* 1: 130-133, 1988
- 4) Reed WP, Garb JL, Park WC, et al: Long-term results and complications of preoperative radiation in the treatment of rectal cancer. *Surgery* 103: 161-167, 1988
- 5) Dixon AK, Fry IK, Morson BC, et al: Preoperative computed tomography of carcinoma of the rectum. *Br J Radiol* 54: 655-659, 1981
- 6) Grabbe E, Lierse W, Winkler R: The perirectal fascia: Morphology and use in staging of rectal carcinoma. *Radiology* 149: 241-246, 1983
- 7) 大腸癌研究会: 臨床・病理。大腸癌取扱い規約, 第 4 版, 1985, 金原出版, 東京
- 8) Tepper JE, Cohen AM, Wood WC, et al: Intraoperative electron beam radiotherapy in the treatment of unresectable rectal cancer. *Arch Surg* 121: 421-423, 1986
- 9) Thoeni RF, Moss AA, Schnyder P, et al: Detection and staging of primary rectal and rectosigmoid cancer by computed tomography. *Radiology* 141: 135-138, 1981
- 10) Balthazar EJ, Megibow AJ, Hulnick D, et al: Carcinoma of the colon: Detection and preoperative staging by CT *AJR* 150: 301-306, 1988
- 11) Doubleday LC, Bernardino ME: CT findings in the perirectal area following radiation therapy. *J Comput Assist Tomogr* 4: 634-638, 1980
- 12) 矢ヶ崎喜三郎, 加藤 洋: 食道癌術前照射 (3000-4000rad) の意義。日消外会誌 18: 1784-1792, 1985