

消化管画像診断ガイドライン

2007年版

日本医学放射線学会および日本放射線専門医会・医会共同編集

作成者 消化管グループ

齋田 幸久 聖路加国際病院 放射線科 (代表)

今井 裕 東海大学 放射線科

宮川 国久 国立がんセンター 放射線科

緒方 一郎 熊本大学 放射線科

井野 彰浩 九州がんセンター 放射線科

外部評価委員

幕内 博康 東海大学医学部付属病院長 外科

牛尾 恭輔 九州がんセンター センター長 放射線科

福井 次矢 聖路加国際病院 病院長 内科

1. 食道癌に造影検査は必要か

推奨度 (C1)：表在食道癌に対する消化管造影の有効性は十分確立していない。

(B)：進行食道癌に対して造影検査は推奨される。

【背景】

粘膜面の直接観察と組織採取が可能であることから、内視鏡検査が優先して用いられ、その結果、バリウムを用いた消化管造影は相対的にその臨床的価値を低下させている。ここでは、食道癌の診断のためのバリウム造影検査の臨床的意義、有効性について、表在食道癌と進行食道癌に分けて文献に基づき検討した。

【サイエンティフィック・ステートメント】

食道表在癌については日本からの報告が圧倒的に多く、また、ケースシリーズとしての報告がほとんどである。粘膜内 (m) 癌と粘膜下層 (sm) 癌に分けた造影検査による描出率をみると、m癌で0/7例、1/5例、4/30例、11/36例、sm癌で4/5例、47/48例、47/53例などの報告¹⁻⁴⁾がある。粘膜内 (m) 癌をさらに上皮内 (ml) 癌、粘膜固有層 (m2)、粘膜筋板 (m3) に3分類すると、それぞれ、1/9、3/8、5/7の描出率となり、深達度の低い浅い病変ほどその描出率は低下する⁵⁾。癌の発見動機からみると、m癌の1/30例、6/35例、sm癌の22/26例、10/18例が造影検査による発見例で^{3、6)}、造影検査で発見されるml癌は極めて稀である。深達度mlとm2の病変は内視鏡的粘膜切除の適応であり、治療前の深達度診断は重要である。造影検査による癌深達度診断についてその正診率をみると、m癌とsm癌をそれぞれ3層ずつ全部で6層にまで細分すると、m1:11/12、m2:2/7、m3:2/7、sm1:0/2、sm2:0/2、sm3:1/4と、診断率は低い⁷⁾。mからsmまでの表在癌をその深達度から大きくm1-m2、m3-sm1、sm2-sm3の3層に分けると、それぞれ4/9例、14/19例、17/17例と正診率は78%と上昇する⁸⁾。一方、2003年の時点で内視鏡の正診率は82%と報告されている³⁾。画像所見については、深達度と病変の辺縁の明瞭さは浸潤の深さに良く相関し、側面像での壁硬化⁸⁾、顆粒の大きさ⁹⁾も深達度診断の指標として重要である。m1-m2病変の存在診断には診断医の経験年数が有意に影響するという興味深い報告もある¹⁰⁾。

主に進行がんを対象とした場合、造影検査で食道および噴門部癌を疑った際の陽性適中率は42%、描出感度は90%を越えるとLevineらが報告している¹¹⁾。科学的手法に基づいて進行食道癌の診断における消化管造影の有効性を示した報告はないが、総説的に意義を強調する記述は多い^{12、13、14)}。部位の特定や狭窄度の把握が内視鏡に比べ容易で、所見の客観性に優れ、内視鏡が通過しない病変や出血する場合にも腫瘍範囲を描出でき、経済的などの利点を挙げている。Drudiらが、CTと造影検査で食道癌の病変描出率を比較し、それぞれ38/39例、39/39例で有意差はないが、病変の長軸方向の診断において、造影検査の正診率13/22 (59%) がCTの7/22 (32%) を凌ぐと報告している¹⁵⁾。また、術前化学療法を施行した進行食道癌においては、その効果判定は造影検査上で容易であり、造影検査で完全寛解と判断した場合に粗大な病変の残存はないとする報告¹⁶⁾もある。核医学検査を用いた食道癌診断に関する報告は、TI-201 SPECTの有効性を述べた報告がある¹⁷⁾が、まだPETの報告はない。また、各種の検査を互いに比較研究した論文もない。

【解説】

現時点で、食道表在癌の存在診断に関しては、ルゴール撒布後の内視鏡検査が gold standard である。消化管造影では、粘膜下層から粘膜表層へと浸潤の範囲が浅ければ浅いほど描出率は低下する。造影検査で認めがたい程度の微細な境界不明瞭な病変は粘膜表層に限局し、境界明瞭で表面顆粒状、側面像における変形所見を示すような病変では粘膜深層、あるいはそれ以下への浸潤の可能性が高いということになる。造影検査による上皮内癌の診断は難しく、粘膜下層に浸潤するとその診断は容易になると考えてよい。表在癌の深達度診断について、内視鏡や内視鏡的超音波検査と比較検討した報告はないが、造影検査技術とその診断に習熟しているという条件下においては、造影診断は内視鏡的切除術の適応の可否に一定の有効性を持つと考えられる。

進行食道癌においては、外科的切除の可否や周囲臓器との位置関係など病気の概観をつかみ易い点で他の検査法に比べ優れており、表在癌の場合に比べ造影検査の有用性の理解は容易である。また、原発巣の化学療法時の経過評価においても有用であり、総じて、表在癌に比べ進行癌において消化管造影検査の有用性が高い。

〈注〉表在癌＝粘膜および粘膜下層に限局するもの

早期癌＝上記のうちリンパ節転移を伴わないもの

上皮内癌＝粘膜上皮にとどまるもの

粘膜内癌＝粘膜上皮および粘膜固有層にとどまり粘膜筋板を越えないもの

【検索式】

検索対象期間：1985-2004 PubMed (Esophagus neoplasm & Barium =277)

Cochrane 検索式 (esophagus neoplasm and diagnosis = 0) 医学中央雑誌 (食道腫瘍 and X線診断 = 190)

胃と腸 (食道癌)

【文献】

1. Sugimachi K, Ohno S, Matsuda H, Mori M, Matsuoka H, Kuwano H : Clinicopathologic study of early stage esophageal carcinoma. Surgery.105 (6) : 706-710,1989
2. Chen YJ, Lee MD, Chen PH : Diagnosis and treatment of superficial oesophageal carcinoma. J Gastroenterol Hepatol. 12 (12) : 778-784,1997
3. 幕内博康、三富利夫、田島和郎、町村貴郎、杉原隆、佐々木哲二、大森泰、菊永裕行、熊谷義也：内視鏡による食道m癌・sm癌の質的診断と鑑別診断. 胃と腸.38 (6) : 784-786, 2003
4. 秋山洋、八巻悟郎：早期食道癌の診断 主としてX線診断の立場から. 医学のあゆみ.155 (1) : 14-18,1990
5. 八巻悟郎、海上雅光、鶴丸昌彦、他：食道粘膜癌の新しい病型分類とX線診断. 胃と腸. 29 (4) : 289-300,1994
6. 細井薫三、山村彰彦、岡田利邦、山田耕三、中井呈子、入口陽介、中橋栄太、大浦通久、中村尚志、宇野昭毅、小田丈二、水谷直樹、益満博、知念信昭、斉藤雄介：【食道表在癌の全て】 診断 食道表在癌のX線診断 拾い上げ診断と深達度診断. 外科.63 (4) : 403-413,2001
7. 八巻悟郎、大倉康男、長浜隆司、幸田隆彦、松本悟、大浦通久、志賀俊明、野本一夫：m 3・sm 1 食道癌のX線診断. 胃と腸.33 (7) : 949-960,1998
8. 杉野吉則、今井裕、鈴木和代、大須賀香絵、栗林幸夫、向井万起男、小澤壯治、北島政樹：【深達度診断を迷わせる食道表在癌 その原因と画像の特徴】 深達度診断を誤った食道表在癌の検討 X線の立場から. 胃と腸.39 (6) : 871-882, 2004

9. Ueyama T, Kawamoto K, Yamada Y, Masuda K : Early esophageal carcinoma. Evaluation of the depth of invasion based on double-contrast esophagography. Acta Radiol. 39 (2) : 133-137,1998
10. 小山恒男、堀田欣一、島谷茂樹、友利彰寿、宮田佳典、山田繁、都甲昭彦：【X線造影は省略できるか】 食道表在癌の診断にX線造影は省略できるか. 消化器内視鏡.13 (1) : 29-33, 2001
11. Levine MS, Chu P, Furth EE, Rubesin SE, Laufer I, Herlinger H : Carcinoma of the esophagus and esophagogastric junction : sensitivity of radiographic diagnosis. AJR Am J Roentgenol. 168 (6) : 1423-1426. 1997
12. 島田英雄、幕内博康、千野修、西隆之、田仲曜、木勢佳史、釧持孝弘、山本壮一郎、原正、田島隆、今井裕：【消化管腫瘍診断におけるX線検査の有用性】 治療の立場からみた食道癌に対する食道造影検査の有用性. 胃と腸. 38 (6) : 805-818, 2003
13. 斉藤祐輔：消化管腫瘍診断におけるX線検査の有用性. 胃と腸. 38 (6) : 784-786, 2003
14. 幕内博康：【X線造影は省略できるか】 進行食道癌の診断にX線造影は省略できるか. 消化器内視鏡.13 (1) : 35-43, 2001
15. Drudi FM, Trippa F, Cascone F, Righi A, Iascione C, Ricci P, David V, Passariello R : Esophagogram and CT vs endoscopic and surgical specimens in the diagnosis of esophageal carcinoma. Radiol Med (Torino). 103 (4) : 344-352, 2002
16. Samuelsson L, Albertsson M, Hambraeus G, Thorvinger B : Effect of chemotherapy and radiotherapy on squamous cell carcinoma of the esophagus. A preoperative radiologic evaluation. Acta Radiol. 32 (3) : 247-250,1991
17. Nakahara T, Togawa T, Nagata M, Kikuchi K, Hatano K, Yui N, Kubo A : Comparison of barium swallow, CT and thallium-201 SPECT in evaluating responses of patients with esophageal squamous cell carcinoma to preoperative chemoradiotherapy. Ann Nucl Med. 17 (7) : 583-591, 2003

2. がんのスクリーニング検査として消化管造影検査は薦められるか

推奨度 (B)：日本においては、胃がんのスクリーニングにX線造影検査が薦められる。

【背景】

国内では住民集団検診としてすでに定着しているバリウム造影による胃がんのスクリーニングの有効性について、あらためて論議するのは難しい。今回、胃の造影検査による住民検診が死亡率を減少させるか？に重点を置き、一般医療機関でスクリーニング的に行なわれるバリウム造影検査の適応のあり方も考慮しながら、文献的資料に基づき検討した。

【サイエンティフィック・ステートメント】

がん検診の有効性の評価は、その検診の死亡率減少効果を指標として効果の有無や程度により判断される。間接エックス線による胃がん検診の死亡率減少効果を指標とした研究では、これまでに無作為割付臨床試験による成績は報告されていない。多数のコホート研究^(1, 2)とケースコントロール研究⁽³⁻⁶⁾が行われており、今回の論文検索対象期間以前の研究も含めたメタアナリシス報告^(7, 8, 9)がある。

コホート研究は検索対象期間に2つの報告がある。1999年のInabaらの報告¹⁾では、岐阜県の住民24,134人を対象とし40ヶ月の追跡期間で検診群の非検診群に対する胃がん死のオッズ比(95%信頼区間)は男性で0.72(0.31-1.66)、女性で1.46(0.43-4.90)と有効性を確認できない。しかし、より大規模な2003年のMizoueらの報告²⁾では、87,312人を8年間追跡した結果、オッズ比(95%信頼区間)は男性で0.54(0.41-0.70)、女性で0.74(0.52-1.07)と有効性が強く示唆されている。

ケースコントロール研究は日本から3件^{3, 4, 6)}、ベネズエラから1件⁵⁾の計4つ報告されている。我国で行われた3つのケースコントロール研究では全て有効性が示唆され、メタアナリシス報告^{7, 8, 9)}では「受診歴なし」に対する「受診歴あり」のオッズ比(95%信頼区間)は男性で0.39(0.29-0.52)、女性で0.50(0.34-0.72)と推定されている。つまり、胃がん検診による死亡率減少効果は男性で60%程度、女性では50%程度であることが示されている。また、検診の効果は2～3年程度持続することも示唆されている^{3, 4, 6, 8)}。ベネズエラからの報告⁵⁾では、当初検診の効果を証明できなかったが、再解析により全体でオッズ比0.25(0.12-0.51)と死亡率減少効果が認められている¹⁰⁾。検診発見がんと非検診発見がんの、予後を比較した報告も数多く見られる^{7, 11-14)}。全ての報告で検診群の早期がん率が高く、非検診発見がんに比べ15～30%程度の5年生存率の改善があると報告されている。

また、胃がんの罹患率の異なる日本・スロベニア・USAの3カ国間の年齢調整罹患率と年齢調整死亡率を比較した研究で、日本が罹患率に比して死亡率が低いことはがんが早期に発見されていることを示唆すると報告されている¹⁵⁾。海外の胃がん検診には、ベネズエラ以外にロシアからの報告¹⁶⁾がある。この報告では、毎年検診を施行しても発見癌の75%は進行がんであり、早期がんの70%をⅡb病変が占め、内視鏡よりCTの感度が良いなどと、日本とは非常に異なった結果が報告されている。

【解説】

胃がん検診の有効性の判断の難しさは、国内ではこの検診がすでに広く普及してしまったため、いまさら無作為割付臨床試験を倫理的に行うのが不可能となったことに起因する。これまでに、幾つかコホート研究やケースコントロール研究がなされているが、種々のバイアスを十分制御できていないものが多い。これまでのところ、バイアス制御に工夫を加えた幾つかの研究ほど、そうでないものに比し、検診の効果が明らかとなっている。今後、更にバイアスを最小限

に抑えた研究が考慮され、より信頼のおける効果判定がなされるべきであろう。

欧米においては日本のような造影検査による検診は行なわれず、この領域における造影検査についての報告はほとんど見られない。また、わずかに見られる海外からの報告では、日本から発信される成績との差異がきわめて大きい。消化管造影技術の巧拙が大きく影響していると思われる。振り返ると、近年、国内においても消化管造影診断の質の低下が懸念されている。造影診断有効性の議論は質の高い診断技術が確保されているという前提条件で行なわれるものであり、質の維持は必須の課題といえることができる。

【検索式】

検索対象期間: 1985-2004

PubMed (gastric cancer & mass screening & mortality = 80)

Cochrane (gastric cancer AND mass screening = 1)

医学中央雑誌 (胃がん検診 AND 死亡率=14)

追加：新たながん検診手法の有効性の評価 報告書、平成13年3月 日本公衆衛生協会

【文献】

1. Inaba S, Hirayama H, Nagata C, Kurisu Y, Takatsuka N, Kawakami N, Shimizu H : Evaluation of a screening program on reduction of gastric cancer mortality in Japan : preliminary results from a cohort study. *Prev Med.* 29 (2) : 102-106,1999
2. Mizoue T, Yoshimura T, Tokui N, Hoshiyama Y, Yatsuya H, Sakata K, Kondo T, Kikuchi S, Toyoshima H, Hayakawa N, Tamakoshi A, Ohno Y, Fujino Y, Kaneko S ; Japan Collaborative Cohort Study Group. Prospective study of screening for stomach cancer in Japan. *Int J Cancer.* 106 (1) : 103-107, 2003
3. Abe Y, Mitsushima T, Nagatani K, Ikuma H, Minamihara Y : Epidemiological evaluation of the protective effect for dying of stomach cancer by screening programme for stomach cancer with applying a method of case-control study--a study of a efficient screening programme for stomach cancer *Nippon Shokakibyō Gakkai Zasshi.* 92 (5) : 836-845,1995
4. Fukao A, Tsubono Y, Tsuji I, Hisamichi S, Sugahara N, Takano A : The evaluation of screening for gastric cancer in Miyagi Prefecture, Japan : a population-based case-control study. *Int J Cancer.* 60 (1) : 45-48,1995
5. Pisani P, Oliver WE, Parkin DM, Alvarez N, Vivas J : Case-control study of gastric cancer screening in Venezuela. *Br J Cancer.* 69 (6) : 1102-1105,1994
6. Oshima A, Hirata N, Ubukata T, Umeda K, Fujimoto I : Evaluation of a mass screening program for stomach cancer with a case-control study design. *Int J Cancer.* 38 (6) : 829-833, 1986
7. Tsubono Y, Nishino Y, Tsuji I, Hisamichi S : Screening for Gastric Cancer in Miyagi, Japan : Evaluation with a Population-Based Cancer Registry. *Asian Pac J Cancer Prev.* 1 (1) : 57-60, 2000
8. 坪野吉孝、久道茂：症例対照研究による胃癌検診の死亡率減少効果の評価. *日本消化器集団検診学会雑誌* 37 : 182-185,1999
9. Tsubono Y, Hisamichi S : Screening for gastric cancer in Japan. *Gastric Cancer.* 3 (1) : 9-18, 2000
10. 渡邊能行、深尾彰 (久道班)：新たながん検診手法の有効性の評価報告書.平成13年3月 日本公衆衛生協会
11. Yamazaki H, Oshima A, Murakami R, Endoh S, Ubukata T : A long-term follow-up study of patients with gastric cancer detected by mass screening. *Cancer.* 63 (4) : 613-617, 1989

12. Kubota H, Kotoh T, Masunaga R, Dhar DK, Shibakita M, Tachibana M, Kohno H, Nagasue N : Impact of screening survey of gastric cancer on clinicopathological features and survival: retrospective study at a single institution. *Surgery*. 28 (1) : 41-47, 2000
13. Hanazaki K, Sodeyama H, Wakabayashi M, Miyazawa M, Yokoyama S, Sode Y, Kawamura N, Miyazaki T, Ohtsuka M : Surgical treatment of gastric cancer detected by mass screening. *Hepatogastroenterology*. 44 (16) : 1126-1132, 1997
14. Kampschoer GH, Fujii A, Masuda Y : Gastric cancer detected by mass survey. Comparison between mass survey and outpatient detection. *Scand J Gastroenterol*. 24 (7) : 813-817, 1989
15. Lambert R, Guilloux A, Oshima A, Pompe-Kirn V, Bray F, Parkin M, Ajiki W, Tsukuma H : Incidence and mortality from stomach cancer in Japan, Slovenia and the USA. *Int J Cancer*. 97 (6) : 811-818, 2002
16. Portnoi LM, Kazantseva IA, Isakov VA, Nefedova VI, Gaganov LE : Gastric cancer screening in selected population of Moscow region : retrospective evaluation. *Eur Radiol*. 9 (4) : 701-705, 1999

3. 腹部CTは大腸癌の術前検査として必要か

推奨度 (A)：腹部CTは、大腸癌の壁深達度、リンパ節転移、特に、肝転移の診断に有用で、術前検査として推奨される。

【背景】

大腸癌の術前あるいは治療前にCT検査は必要と一般的に認識されている。しかしながら、その検査法や適応基準は必ずしも明確に標準化されているわけではない。今回、CTが大腸がんの術前検査として必要か否かの基本的なクリニカル・クエスチョンを掲げ、文献的資料に基づいて検討した。

【サイエンティフィック・ステートメント】

CTによる大腸癌の壁深達度に関しては、T2以下とT3およびT4の鑑別が可能であるかを評価するケースシリーズ報告が多くみられる。全て経静脈的造影を併用している。初期の10mmスライス厚での評価では、感度は58.0%-61.2%、特異度は80.6%-87.5%、正診率は77.8%-83.0%という結果である¹⁻⁵⁾。近年のMultidetector-row CT (MDCT) のthin slice画像(1-5mm厚)にmultiplanar reformation (MPR) 画像も加えた評価では、その正診率は75.0%-95.2%とやや上昇する⁶⁻⁸⁾が、腸管壁外に描出される線維性の炎症性変化と腫瘍浸潤との鑑別が最終的に困難なために制限がある。また、CTにてT2以下の壁深達度を評価するには、注腸X線画像に類似した像を作成する撮像方法 (CT colonography) が有用との報告がある^{9, 10)}。この方法では、病変の側面変形での描出率は85.0%、sm深部浸潤の正診率は89.3%、mp浸潤の正診率は75.0%と注腸エックス線検査とほぼ同等の結果であった¹⁰⁾。

リンパ節転移に関しては、10mmスライス厚のCTでは、正診率が35.0%-78.6%と必ずしも満足できる結果ではない^{1-5, 11)}。しかしながら、MDCTによるMPR画像を用いて、大きさ(5mm以上を転移と判断)、部位別(傍直腸、上方、側方向)、濃染パターン別に検討すると、正診率は76.2%-94.7%と有意に上昇する^{10, 12-14)}。

直腸癌に限れば、その壁深達度や傍直腸リンパ節転移に対する術前評価についてケースコントロール研究を含めて幾つかの報告が見られる。壁深達度の正診率についてのモダリティ毎の比較ではCT 86%、EUS (=endoscopic ultrasonography 内視鏡的超音波) 60%、リンパ節転移についてはCT 81%、EUS 65%とCTの方が有用¹²⁾とする報告がある。他方で、直腸周囲浸潤の診断精度についてEUSは正診率90%でCTとMRIの成績を有意に凌ぎ、CTとMRIはそれぞれ79%と82%でほぼ同等。リンパ節浸潤の有無については3者がほぼ同等の正診率であったとのメタアナリシス研究の結果が2004年に報告されている¹⁵⁾。他にも、CTよりEUSの方が勝るとのコホート研究の報告¹⁶⁾や、CTとMRIの正診率は壁深達度について95.2%、100%、リンパ節転移で61.9%、70%とほぼ同等とするコホート研究の報告⁷⁾もある。肝転移に関しては、術中USを含む手術結果と対比してCTで正しく診断できた例が85.1%で有用とする報告¹⁷⁾があり、そのほか、正診率93%¹⁹⁾ 感度72.7%特異度98.9%²⁾など、肝転移に関しては、術前評価としてのCTは有用とする報告が多い^{2, 3, 18, 19)}。

【解説】

壁深達度、リンパ節転移については、初期の10mmスライス厚の評価では十分満足のいく結果ではない。しかし、MDCTを用いたthin slice (1-5mm厚)による評価、さらに、MPR画像を用いた評価を加えることでその診断能は上昇する。T2以下の壁深達度診断に関してはCT colonographyという新しい検査法に期待されるが、前処置や処理時間の問題など解決すべき課題も多い。リンパ節転移に関しては濃染パターンの違いにより診断精度の向上をさらに期待できる余地がある。肝転移の評価に関しては問題なく有用と考えられる。直腸癌に限れば、EUSの方が有利であるが、EUSでの評価は局所に限られるという制限が常に存在する。またMRIも診断する範囲に一定の制限があり、骨盤内ある

いはその外までもの広い範囲を一挙に評価できる点でCTの有効性は高い。

現時点で、大腸癌の壁深達度、リンパ節転移、肝転移など、主要な遠隔転移の3つの要素すべてを一度に評価できるモダリティはCTのみと言っても良いであろう。したがって、大腸癌の術前検査として腹部CT検査を行うことは強く推奨され、また術前検査に欠かせない検査であると結論づけることができる。

〈注〉 TNM 分類 UICC 第6版2002年

T 0 = 上皮内癌

T 1 = 粘膜下層に浸潤するもの

T 2 = 固有筋層に達するもの

T 3 = 固有筋層を越え、漿膜下層または腹膜被覆のない傍結腸あるいは傍直腸組織に浸潤に達する腫瘍

T 4 = 直接他臓器または他組織に浸潤する腫瘍、および、または臓器腹膜を貫通する腫瘍

【検索式】

検索対象期間: 1985-2004

JMED plus (colon cancer & CT & lymph node metastasis & depth invasion =50)

JMED plus (大腸癌 and CT and 深達度術前診断 and リンパ節転移=51)

「胃と腸」誌での (大腸癌で検索=10)

【文献】

1. 藤田信行、長谷川貴、久保公三、他：大腸癌のCT. 臨床放射線.35：915-921, 1990
2. Freeny PC, Marks WM, Ryan JA, et al：Colorectal Carcinoma Evaluation with CT：Preoperative Staging and Detection of Postoperative Recurrence. Radiology. 158：347-353, 1986
3. 小原秀一、本多修、直樹邦夫、他：大腸癌のCT診断. 広島医学.47 (11)：1618-1620, 1994.
4. Giuseppe A, Luca Mi, Luigi L, et al：Rectal Carcinoma：CT Staging with Water as Contrast Medium. Radiology.177：511-514, 1990.
5. Thompson WM, Halvorsen RA, Foster WL, et al：Preoperative and Postoperative CT Staging of Rectosigmoid Carcinoma. AJR. 146：703-710, 1986.
6. 松本充、金澤秀次、金本高明、他：マルチスライスCTによるMPRを用いた大腸癌の深達度診断. 総合臨床. 53 (12)：3163-3168, 2004
7. Matsuoka H, Nakamura A, Masaki T, et al：A prospective comparison between multidetector-row computed tomography and magnetic resonance imaging in the preoperative evaluation of rectal carcinoma. American Journal of Surgery. 185 (6)：556-559, 2003
8. Filippone A, Ambrosini R, Fuschi M, et al：Preoperative T and N staging of colorectal cancer：accuracy of contrast-enhanced multi-detector row CT colonography—initial experience. Radiology.231：83-90, 2004.
9. 遠藤俊吾、工藤進英、永田浩一、他：3D-CT；CT enemaを用いた大腸癌の深達度診断. 手術, 58 (1)：85-89, 2004.
10. 小泉浩一、小倉敏裕、高津一郎：CT colonographyの現状と展望 大腸ポリープ・癌の描出. 胃と腸、37：1395-1402, 2002
11. Holdsworth PJ, Johnston D, Chalmers AG, et al：Endoluminal ultrasound and computed tomography in the staging of rectal cancer. Br J Surg. 75：1019-1022, 1988

12. Kulinna C, Scheidler J, Strauss T, et al : Local staging of rectal cancer : assessment with double-contrast multislice computed tomography and transrectal ultrasound. *Journal of Comput Assist Tomogr.* 28 : 23-30, 2004.
13. 亀岡伸悟、板橋道朗、小川真平：直腸癌の周囲リンパ節転移診断. *消化器外科.*26 : 281-291, 2003
14. 青山浩幸、丸田守人、前田耕太郎、他：直腸癌リンパ節転移に対する Multi slice CT 診断. *映像情報.*36 (36) : 161-165, 2002
15. Bipat S, Glas AS, Slors FJM et al : Rectal Cancer : Local Staging and Assessment of Lymph Node Involvement with Endoluminal US, CT, and MR Imaging—A Meta-Analysis. *Radiology.* 232 : 773-783, 2004
16. Rifkin MD, Ehrlich SM, Marks G. Staging of Rectal Carcinoma : Prospective Comparison of Endorectal US and CT. *Radiology.* 170 : 319-322, 1989.
17. Valls C, Andía E, Sánchez A, et al : Hepatic Metastases from Colorectal Cancer : Preoperative Detection and Assessment of Resectability with Helical CT. *Radiology.* 218 : 55-60, 2001
18. Zerhouni EA, Rutter C, Hamilton SR, et al : CT and MR Imaging in the Staging of Colorectal Carcinoma : Report of the Radiology Diagnostic oncology Group II. *Radiology.* 200 ; 443-451, 1996
19. Acunas B, Rozanes I, Acunas G, et al : Preoperative CT staging of colon carcinoma (excluding the recto-sigmoid region). *EurRad.*11 : 150-153, 1990