

大腸 3D-CT 検査 (CT-colonography) における腸管外病変の検出

松田 英治^{1,4}, 松本 啓志², 木村 佳起³,
大澤 元保², 守屋 和典⁴, 池長 弘幸⁴,
原内 一¹, 柳元 真一^{1,4}, 吉田 悦男⁵,
春間 賢², 伊東 克能^{1,6}, 村中 明¹

Detectability of the Extracolonic Abnormality at CT-colonography in the Patients with Colorectal Disease

Eiji MATSUDA^{1,4}, Hiroshi MATSUMOTO², Yoshiki KIMURA³,
Motoyasu OSAWA², Kazunori MORIYA⁴, Hiroyuki IKENAGA⁴,
Hajime HARAUCHI¹, Shinichi YANAGIMOTO^{1,4}, Etsuo YOSHIDA⁵,
Ken HARUMA², Katsuyoshi ITO^{1,6} and Akira MURANAKA¹

キーワード：CT-colonography, 腸管外病変, 大腸疾患

概 要

大腸疾患患者を対象に大腸 3D-CT 検査 (CT-colonography) を施行し, 腸管外病変の検出率, 検出された腸管外病変の臨床的重要性の分類および大腸疾患の有無と腸管外病変の関係の 3 項目について検討した。

その結果, 対象者 112 例のうち 84.8% の症例に少なくとも 1 つ以上の腸管外病変を認めた。また, 対象例のうち 33 例 (29.5%) にカテゴリー E4 (臨床的重要な所見を有する) 群に分類される腸管外病変を認めた。そして, カテゴリー E4 群のうち大腸内視鏡検査で 24 例 (72.7%) が大腸癌と, 4 例 (12.1%, 全例に対する比率: 3.6%) が所見なしと診断された。

これらのことから, 大腸疾患およびその疑いを有する症例に CT-colonography を施行することは, 大腸疾患を有する症例はもとより内視鏡検査で所見なしと診断された症例においても, 重大な腸管外病変の早期発見に有用である。

1. 緒 言

大腸癌は, 食生活の欧米化に伴ってその罹患率は上

(平成 24 年 11 月 19 日受理)

¹川崎医療短期大学 放射線技術科

²川崎医科大学 消化管内科学

³川崎医科大学大学院 消化管形態病理学

⁴川崎医科大学附属病院 中央放射線部

⁵倉敷芸術科学大学大学院 人間文化研究科

⁶川崎医科大学 放射線医学 (画像診断)

¹Department of Radiological Technology, Kawasaki College of Allied Health Professions

²Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, Kawasaki Medical School

³Department of Gastroenterology, Postgraduate School of Kawasaki Medical School

⁴Department of Radiological Technology, Kawasaki Medical School Hospital

⁵Graduate school of Humanities and Sciences, Kurashiki University of Science and The Arts

⁶Department of Diagnostic Radiology, Kawasaki Medical School

昇しており, 今や胃癌, 肺癌に並ぶ罹患数となっている¹⁾。大腸癌の検査としては, スクリーニング検査としての便潜血検査, 確定診断の検査としてのバリウム注腸二重造影検査, 大腸内視鏡検査などが知られている。近年, X線 CT 装置のハードウェアとソフトウェア両面の急速な進歩によって, CT 装置を用いた大腸検査が行われるようになった²⁾。この検査法は大腸 3D-CT 検査 (CT-colonography) と呼ばれ, 腹部 CT のスキャンデータを取得し, そのスキャンデータを基に大腸の三次元画像を作成することによって大腸腔内をあたかも内視鏡のように観察できる方法である。この方法は, 既に海外では普及が進んでおり, 大腸癌のスクリーニング検査として利用されている³⁾。本邦においても積極的な導入が期待されている。

CT-colonography では, 三次元画像の基となる腹部 CT のスキャンデータを活用して二次元の腹部横断像

を再構築することが可能である。そして、この二次元 CT 画像を観察することによって、腸管外病変（大腸以外の腹部臓器の病変）を併せて検索できる利点を有している。CT-colonography における腸管外病変については、海外での報告^{4~6)}は散見されるが、本邦では殆んど報告されていないのが現状である。

今回、我々は CT-colonography が施行された大腸疾患あるいはその疑いのある症例を対象として、腸管外病変の検出について検討したので報告する。

2. 対象および方法

対象は、2009年7月から2011年10月までの期間に川崎医科大学附属病院に大腸疾患あるいはその疑いで受診した症例のうち、CT-colonography と大腸内視鏡検査を同日に施行した112例（男性63例、女性49例、年齢28~90歳、平均66.3±14.2歳）である。

これら対象に対して、まず大腸内視鏡検査を行い、次いで検査終了後2時間以内に CT-colonography を施行した。CT-colonography には、CT 装置として16列の検出器を有する multi detector-row CT (MDCT) (Light Speed Ultra 16, GE ヘルスケア) を用いた。撮影条件は、管電圧120kV、管電流100~440mA、管球回転時間0.5秒、撮影スライス幅20mm (1.25mm×16) である。得られたスキャンデータを基にして、CT-colonography 用として画像再構成厚1.25mm、画像再構成間隔0.625mmのデータを外付けワークステーション (Virtual Place Raijin, AZE) を使用して三次元画像を構築した。腸管外病変の検出用としては、画像再構成厚5mm、画像再構成間隔は5mmの条件で CT 装置本体の処理装置で二次元の横断像を構築した。

腸管外病変の読影は、日本消化器内視鏡学会専門医と放射線科専門医がそれぞれ独立して行った。そして、2人が一致して所見有りとした場合と、2人いずれか1人が所見有りとした場合のいずれの場合も所見有りとして検討に供した。

検討として、①腸管外病変の検出率、②検出された腸管外病変の臨床的重要性の分類、③大腸疾患の有無と腸管外病変の関係、以上3項目について行った。

腸管外病変の検出率については、全例を対象にして、腸管外病変が認められた症例数の全例に対する比率を算出するとともに、臓器別および疾患別の検出率も算出した。

検出された腸管外病変の臨床的重要性の分類は、腸管外病変が認められた症例を対象として、

CT-colonography において Zalis ME⁷⁾が推奨している表1に示すカテゴリー分類を腸管外病変に応用して行った。そして、今回の検討では腸管外病変が認められた症例を対象としたので、E2, E3, E4の3つのカテゴリーに分類した。

大腸疾患の有無と腸管外病変の関係は、腸管外病変が認められた症例のうち E4 のカテゴリーに分類された症例を対象として、CT-colonography と同時施行された大腸内視鏡検査の結果に基づいて分類して検討した。つまり、対象を大腸癌、大腸悪性リンパ腫、大腸ポリープおよびその他・所見なしと診断された4群に分類し、腸管外病変との関係を検討した。なお、前述のカテゴリー分類および大腸内視鏡の診断については、日本消化器内視鏡学会専門医が行った。

本研究は川崎医科大学・同附属病院倫理委員会の承認（受付番号860）を受け、対象者に対してはインフォームドコンセントを行い、同意を得た上で検査を施行した。

3. 結 果

腸管外病変の検出率は、男性例では63例中の54例85.7%であり、女性例では83.8% (41/49例)、全体では84.8% (95/112例)であった (表2)。そして、複数病変が検出された症例比率は61.6% (69/112例)であり、1例当たりの平均病変数は2.7個 (258病変/95例)であった。

腸管外病変の臓器別および疾患別の検出率を表3に示す。臓器別では、肝臓が55例 (49.1%)と最も多く、次いで腎臓51例 (45.5%)、脾臓31例 (27.7%)の順で

表1 CT-colonography における臨床的重要性のカテゴリー分類

E0	アーチファクトの発生などにより読影の難しい場合
E1	異常所見が指摘されなかった場合
E2	臨床的に重要でないとされる所見
E3	一般的にはあまり重要とされないが、読影医あるいは患者の価値観によっては重要とされる所見
E4	臨床的に重要な所見

表2 腸管外病変の検出率

	n	腸管外病変	
		(+)	(-)
男 性	63	54 (85.7%)	9 (14.3%)
女 性	49	41 (83.8%)	8 (16.3%)
合 計	112	95 (84.8%)	17 (15.2%)

表3 腸管外病変の臓器別および疾患別の検出率

臓器・疾患	n	検出率
肝臓	55	49.1
肝嚢胞	23	20.5
肝転移	11	9.8
肝血管腫	8	7.1
脂肪肝	4	3.6
石灰化	2	1.8
肝腫瘍	3	2.7
肝嚢腫	1	0.9
肝萎縮	1	0.9
肝腫大	2	1.8
胆嚢・胆道系	29	25.9
胆石	18	16.1
胆嚢腫大	4	3.6
胆管拡張	2	1.8
胆嚢腺筋腫症	2	1.8
胆嚢管壁肥厚	1	0.9
胆嚢石灰化	1	0.9
胆管内結石	1	0.9
胃	5	4.5
胃静脈瘤	2	1.8
胃癌	1	0.9
胃粘膜下腫瘍	1	0.9
胃 MALT リンパ腫	1	0.9
膵臓	31	27.7
膵萎縮	11	9.8
膵嚢胞	7	6.3
IPMN*	3	2.7
膵石	3	2.7
膵管拡張	3	2.7
膵脂肪変性	2	1.8
膵筋腫症	1	0.9
膵炎	1	0.9
脾臓	6	5.4
脾腫	4	3.6
副脾	2	1.8
副腎	2	1.8
副腎腫大	1	0.9
副腎腫瘍性病変	1	0.9

臓器・疾患	n	検出率
腎臓	51	45.5
腎嚢胞	38	33.9
腎萎縮	7	6.3
腎結石	4	3.6
腎腫瘍	1	0.9
水腎症	1	0.9
尿路系	23	20.5
前立腺石灰化	6	5.4
尿管・膀胱結石	4	3.6
尿管拡張	4	3.6
前立腺肥大	4	3.6
水腎尿管	1	0.9
Mueller 管嚢胞	2	1.8
尿管肥厚	1	0.9
膀胱憩室	1	0.9
骨盤内	9	8.0
骨盤内腫瘍	2	1.8
骨盤内嚢胞	1	0.9
子宮筋腫	5	4.5
子宮漿膜下筋腫	1	0.9
リンパ系	17	15.2
リンパ節腫大	10	8.9
リンパ節転移	6	5.4
悪性リンパ腫	1	0.9
血管系	9	8.0
動脈石灰化	4	3.6
腹部大動脈瘤	3	2.7
内腸骨動脈瘤	2	1.8
その他	22	19.6
肺転移	3	2.7
肺癌	2	1.8
乳癌	2	1.8
腹膜播腫	1	0.9
心嚢液貯留	3	2.7
食道裂孔ヘルニア	2	1.8
胸水	6	5.4
腹水	3	2.7

* : 膵管内乳頭粘液性腫瘍

あった。疾患別では、腎嚢胞が38例（33.9%）と最も多く、次いで肝嚢胞23例（20.5%）胆石18例（16.1%）の順であった。

腸管外病変ありと診断された95例をカテゴリー分類した結果を表4に示す。カテゴリーE2が56例（50.0%）と最も多く、カテゴリーE3は6例（5.4%）、臨床的に重要な所見となるカテゴリーE4は33例（29.5%）であった。そして、カテゴリーE4で最も多い病変は、リンパ節転移を含むリンパ系病変（13例、11.6%）であった。

カテゴリーE4に分類された33例の大腸内視鏡診断と腸管外病変を表5に示す。大腸内視鏡検査において、

24例（72.7%）が大腸癌と診断され、2例（6.1%）が大腸悪性リンパ腫、3例（9.1%）が大腸ポリープ、そして4例（12.1%）がその他もしくは所見なしと診断された。その他・所見なし群の全例に対する比率は3.6%であった。

大腸内視鏡検査で所見なしと診断され、腸管外病変として腎腫瘍を指摘された症例を図1に示す。症例は41歳の男性で、既往として3歳時に右腎Wilms腫瘍にて右腎摘除術を施行している。腹部不快感を主訴として当院を受診し、大腸内視鏡検査およびCT-colonographyが施行された。大腸内視鏡検査では異常を認めなかったが、腸管外病変として左腎腫瘍（カテ

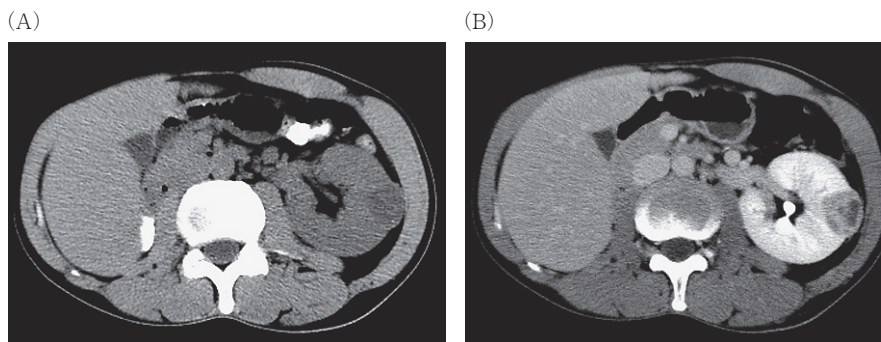


図1 大腸内視鏡検査で所見なしと診断され、腸管外病変を検出した症例
 (A) CT-colonography：左腎実質から外方に突出する内部不均一な低吸収域を認める
 (B) 造影CT画像：同領域内に造影不染部を認める

表4 腸管外病変のカテゴリー分類

カテゴリー	腸管外病変	n (%)
E2		56 (50.0)
	腎嚢胞	18 (16.1)
	肝嚢胞	9 (8.0)
	胆石	6 (5.4)
	泌尿器系病変	6 (5.4)
	脾腫	3 (2.7)
	子宮筋腫	3 (2.7)
	脂肪肝	2 (1.8)
	肝血管腫	2 (1.8)
	その他	7 (6.3)
E3		6 (5.4)
	腎嚢胞	2 (1.8)
	肝嚢胞	1 (0.9)
	胃粘膜下腫瘍	1 (0.9)
	胃静脈瘤	1 (0.9)
	腓筋腫症	1 (0.9)
E4		33 (29.5)
	リンパ系病変*	13 (11.6)
	肝転移	7 (6.3)
	腹部大動脈瘤	4 (3.6)
	IPMN**	3 (2.7)
	骨盤内腫瘍	2 (1.8)
	肺癌	2 (1.8)
	腎腫瘍	1 (0.9)
	副腎腫瘍性病変	1 (0.9)

*：リンパ節転移，リンパ節腫大を含む
 **：膵管内乳頭粘液性腫瘍

表5 カテゴリー E4 の症例における大腸内視鏡診断と腸管外病変

腸管外病変		
大腸内視鏡診断	所見	n
大腸癌 (n=24)		24
	リンパ系病変*	9
	肝転移	6
	腹部大動脈瘤	3
	IPMN**	2
	肺癌	2
	骨盤内腫瘍	1
	副腎腫瘍性病変	1
大腸悪性リンパ腫 (n=2)		2
	リンパ系病変*	2
大腸ポリープ (n=3)		3
	腹部大動脈瘤	1
	リンパ系病変*	1
	IPMN**	1
その他・所見なし (n=4)		4
	骨盤内腫瘍	1
	肝転移	1
	腎腫瘍	1
	リンパ系病変*	1

*：リンパ節転移，リンパ節腫大を含む
 **：膵管内乳頭粘液性腫瘍

ゴリー：E4) が指摘された (図1-A)。造影CTによる精密検査の結果，左腎細胞癌と最終診断された (図1-B)。

4. 考 察

近年，CT-colonography における偶発的な腸管外病変の検出に関するいくつかの報告がなされている⁴⁻⁶⁾。Yee J ら⁵⁾は，63.0%が腸管外病変を有し，全体の9.0

%が臨床的に重要な所見を有すると報告している。また，Macari M ら⁶⁾は，腸管外病変は65歳以上の高齢者に多く認められ，少なくとも1つの腸管外病変を有する患者の割合は高齢者では74.0%と報告している。それに対して，本研究の腸管外病変の検出率は84.8%であり，既報告のそれらよりも高率であった。その要因としては，検討に供した対象者の背景の違いが挙げられる。つまり，既報告ではスクリーニング検査を目的とした対象者であるのに対して，本研究では大腸病変を有する症例もしくはその疑いのある症例を対象とし

た、この差に起因すると考えられた。

Berland LLら⁸⁾は、MDCTの開発によるCT画像の画質向上にともない、検査目的とは無関係な所見を偶然に検出する頻度が増加していることを指摘し、腎臓、肝臓、副腎、膵臓の4つの臓器で検出された偶発的な腸管外病変を診断するための指針を示している。本研究においても、腸管外病変の臓器別では肝臓、腎臓、膵臓の検出率が高く、追加検査や外科的介入を要する症例も検出された。その一方で、精密検査やフォローアップを必要としない所見も多く検出された。偶発的な腸管外病変の検出が増加傾向にある現在、検査技術の向上と読影のトレーニングなどにより診断精度を高めることが非常に重要と考えられた。

腸管外病変のカテゴリー分類において、検出された所見の大多数は嚢胞や結石などカテゴリーE2あるいはE3に分類されるものであり、早急な医療介入を必要としない病変であった。一方、臨床的重要性の高いカテゴリーE4の検出率は29.5%であり、大腸疾患とは別の重大なリスクを伴っている可能性があるため早急な医療介入を必要とする。Hara AKら⁴⁾は、迅速な医療あるいは外科的な治療を必要とするか否かなどを含めた評価と分類を行い、臨床的に重要な病変が検出された場合には主治医に通知するシステムを推奨している。今後、本邦においても腸管外病変の所見のカテゴリー分類を導入することは、臨床的重要性を簡潔に評価し、追加検査あるいは主治医への連絡の判断に有用な手法と成り得ると考えられる。

腸管外病変をカテゴリーE4に分類された33例のうち24例(72.7%)が、CT-colonographyと同日に施行した大腸内視鏡検査で大腸癌と診断された。このことは、大腸癌を有する症例の多くは、臨床的に重要な腸管外病変を有している可能性が高いことを示唆している。

CT-colonographyを大腸癌の検査法として採用するにはその診断能が問題となる。中澤ら⁹⁾は、CT-colonographyと大腸内視鏡検査の診断能を比較し、高い一致率を示したと報告している。今後、CT-colonographyはスクリーニング検査として普及することが期待される。そして、検査に際して二次元画像および三次元画像の双方の画像を読影することにより、大腸疾患のみならず重大な腸管外病変の早期発見にも繋がる。

症例として、大腸内視鏡検査では所見がなく、CT-colonographyでE4群に分類される所見(腎細胞癌)を認めた症例を提示した。腎癌は偶発的に検出さ

れる頻度が高い疾患といわれている⁸⁾。CT-colonographyは、本例のような無症候性疾患の初期段階において重要病変を検出する可能性がある。したがって、CT-colonographyで得られた大量の画像情報の中に、たとえ大腸内視鏡検査で所見なしと診断された症例においても早急な医療介入を必要とする重大な腸管外病変が含まれていることを認識することが重要となる。

これらのことから、CT-colonographyが大腸癌のスクリーニング検査として普及することは、大腸疾患のみならず、重大な腸管外病変の早期発見に繋がるものと期待される。

5. 文 献

- 1) 厚生労働統計協会：図説 国民衛生の動向2011/2012, 厚生労働統計協会編, pp. 29-34, 2011.
- 2) 小倉敏裕, 小泉浩一, 高津一郎：CT Colonography CTを用いた大腸検査の実際, 日放技学誌57(4)：411-417, 2001.
- 3) 松木 充, 稲田悠紀, 川崎浩資, 三好和裕, 石橋孝嗣, 北野浩一：virtual colonoscopyによるスクリーニングの現状(1)CTによるcolonography, 臨床消化器内科23(2)：223-232, 2008.
- 4) Hara AK, Johnson CD, MacCarty RI and Welch TJ：Incidental extracolonic findings at CT-colonography, Radiology 215(2)：353-357, 2000.
- 5) Yee J, Kumar NN, Godara S, Casamina JA, Hom R, Galdino G, Dell P, and Liu D：Extracolonic abnormalities discovered incidentally at CT-colonography in a male population, Radiology 236(2)：519-526, 2005.
- 6) Macari M, Nevsky G, Bonavita J, Kim DC, Megibow AJ and Babb JS：CT-colonography in senior versus nonsenior patients：extracolonic findings, recommendations for additional imaging, and polyp prevalence, Radiology 259(3)：767-774, 2011.
- 7) Zalis ME, Barish MA, Choi JR, Dachman AH, Fenlon HM, Ferrucci JT, Glick SN, Laghi A, Macari M, McFarland EG, Morrin MM, Pickhardt PJ, Soto J, Yee J；the working group on virtual colonoscopy：CT-Colonography reporting and data system：a consensus proposal, Radiology 236(1)：3-9, 2005.
- 8) Berland LL, Silveman SG, Gore RM, Mayo-Smith WW, Megibow AJ, Yee J, Brink JA, Baker ME, Federle MP, Foley WD, Francis IR, Herts BR, Israel GM, Kninsky G, Platt JF, Shuman WP, Taylor AJ：Managing Incidental Findings on Abdominal CT：White Paper of the ACR Incidental Findings Committee, J Am Coll Radiology, 7(10)：754-773, 2010.
- 9) 中澤三郎, 乾 和郎, 服部外志之, 服部昌志, 瀧 智行, 富田 誠, 小田雄一, 磯部 祥, 江藤奈緒, 富永雄一郎：CT-colonographyの臨床的研究, 日消がん検診誌49(6)：1105-1113, 2011.

