径20mm以下の大腸浸潤癌に対する CT colonographyの試み

大竹陽介¹⁾ 飯沼 元²⁾ 藤井隆広¹⁾ 神津隆弘
森山紀之²⁾

要旨：Multi-detector CT (MDCT) のヘリカルスキャンから得られる volume data を用いた CT colonography により、小さな (径20mm以下) 大腸浸潤癌11症例11病変の描出を試みた。術前大腸内視鏡検査終了後、腸管内に充分送気した後 MDCT 検査を施行した。得られた volume data から volume rendering 法により三次元画像を構築し、virtual endoscopy 法により病変を表示し内視鏡像と比較した。内視鏡にて隆起性病変として認められた sm 深部浸潤癌および進行癌 9 例は CT colonography にて全例認識可能であった。臨床的に重要なこのような病変の診断における CT colonography の可能性が示唆された。さらに三次元表示において病変の客観的な位置同定が可能であり、通常の CT 検査と同じように周囲臓器への浸潤、リンパ節転移や遠隔転移の診断が可能なることを考えると、内視鏡検査と組み合わせることで質の高い術前診断が可能になると考えられた。一方描出不能な 2 症例があったことより、現状における CT colonography の限界も同時に明らかとなった。しかし今後の CT 装置や画像処理装置の進歩により、新しい大腸癌のスクリーニング法としての地位を築いていくものと考えられた。

〔Key Words〕 CT colonography, MDCT (Multi-detector CT), Virtual Endoscopy

はじめに

ヘリカル CT により得られる volume data から、大腸の三次元表示を行う CT colonography¹⁾ は非侵襲的に大腸病変の描出が可能である。とくに米国では大腸ポリープの診断における有用性が多数報告され²⁾³⁾、大腸癌の新しいスクリーニング法として注目されている。さらに最近登場した MDCT は短時間に大量の volume data が収集でき、その可能性を高めた。そうした状況に対し本邦では、大腸癌の発育過程においてポリープ癌化説⁴⁾ とは異なる de-novo 様発育の陥凹型癌の存在が認識されており⁵⁾、この種の病変に対する CT colonography の診断が今後問題になってくると考えられる。

今回、腺腫性ポリープ由来の癌とは異なり、臨床的に診断が重要である、小さな (20mm 以下) 大腸浸潤癌に対する CT colonography の評価を行ったので報告する。

対 象

2001 年 9 月から 2002 年 2 月までに当センターで、術前の内視鏡検査後に CT colonography を施行した大腸癌症例のうち、大きさが 20mm 以下であった 11 例 11 病変を対象とした (Table 1)。尚、11 症例のうち 1 例は進行癌に併存するものであった。

方 法

術前の大腸内視鏡検査にて十分に残渣を吸引し、検査終了後 CT 室に移動。鎮痙剤を静注後、肛門より送気して MDCT 検査を施行した。

本研究で使用した MDCT (Aquilion, Toshiba 製) は、4 列の検出器を持ち、0.5mm から 8 mm 幅のスライスが選択可能である。今回は撮影条件をスライス幅 2 mm × 4 列、撮影管電圧 130kV、管電流 350~400mA (exposure control を使用)、ヘリカルピッチ 5.0mm/sec とし検査を行った。得られた volume data を 1 mm 幅で再構成画像を作成し、画像ワークステーション (Amin M900/Pegasus) に転送し volume rendering 法により三次元画像

¹⁾ 国立がんセンター中央病院 / 内視鏡部, ²⁾ 同 / 放射線診断部

Table 1 Patients underwent CT colonography.

症例	年齢/性	部位	径(mm)	肉眼型
1	75/M	Rb	20	Type 2
2	78/F	S	20	Type 2
3	61/F	T	15	Type 2
4	51/F	A	12	II c
5	69/M	S	10	II a+II c
6	81/F	A	11	II a+II c
7	67/M	Rb	17	II a+II c
8	54/F	Rs	15	II a+II c
9	54/F	Rs	20	Type 2
10	45/M	T	20	II a(LST-NG)
11	51/F	Ra	9	I sp

を作成した。さらに virtual endoscopy 法により、病変を確認し内視鏡像と比較した。CT colonography により内視鏡像と同程度に認識しえた病変を描出可能病変とした。組織学的深達度については粘膜筋板より 500 μ m までの浸潤を sm1、それ以深の sm 癌を sm 深部浸潤癌とした。

結 果

全ての症例において大腸内視鏡検査後、円滑に CT 検査が行われ、撮影中および撮影後の偶発症等の問題は全くなかった。CT 室入室から撮影・画像処理・三次元表示に至るまでの時間はおおよそ 15 分から 20 分であった。

11 病変中 9 病変 (81.8%) が描出可能であった。描出不可能であった 2 病変は 20mm の IIa (LST⁶⁾-NG: 深達度 sm1), および 12mm の IIc 様進行癌 (深達度 ss) であった。描出可能であった 9 病変については、2 型進行癌が 4 病変 (15~20mm, 平均 18.8mm), IIa+IIc が 4 病変 (10mm~17mm, 平均 13.3mm, 全例 sm 深部浸潤癌), Isp が 1 病変 (9mm, sm 深部浸潤癌) であった (**Table 2**)。

症例提示

症例 1: 75 歳男性。大腸内視鏡では直腸 Rb に径 20mm 大の 2 型進行癌が存在した (**Color 1-a**)。同病変は通常の CT 画像でも認識可能であった (**Fig. 1-a**)。CT colonography の virtual endoscopy 法では、内視鏡像に近似した像が描出され、病変の正面像も表示可能であった (**Fig. 1-b**)。また画像処理により、注腸二重造影に近似した三次元画像が表示可能であった (**Color 1-b**)。組織学的深達度は a2 であった。

Table 2 Visibility with CT colonography.

深達度	描出率	肉眼型	描出率
sm1	0 % (0/1)	type2	100 % (4/4)
sm 深部浸潤	100 % (5/5)	I sp	100 % (1/1)
mp 以深	80 % (4/5)	II a+II c	100 % (4/4)
		II a (LST-NG)	0 % (0/1)
TOTAL	81.8 % (9/11)	II c like ADV.	0 % (0/1)

症例 4: 51 歳女性。大腸内視鏡では上行結腸の半月ひだ上に径 12mm 大の IIc 病変を認めた (**Color 2**)。Virtual endoscopy 法では同部位に半月ひだの変形と肥厚を認めたが、明らかな病変としては認識不可能であった (**Fig. 2**)。組織学的深達度は ss であった。

症例 10: 45 歳男性。大腸内視鏡では肝彎曲部の横行結腸に径 30mm 大の 2 型進行癌と、その肛門側に径 20mm 大の表面隆起型腫瘍 (IIa; LST-NG) が存在した (**Color 3-a, b**)。Virtual endoscopy 法では進行癌は内視鏡像に近似した病変として描出できたが、表面型病変は全く描出不可能であった (**Fig. 3-a, b**)。その組織学的深達度は sm1 であった。

考 察

これまで X 線 CT の消化管癌診断における役割は、周囲臓器への浸潤およびリンパ節や遠隔臓器への転移診断が主であり⁷⁾、原発巣そのものの評価には用いられることはなかった。しかし、近年ヘリカル CT の開発と画像処理技術の進歩により、ヘリカルスキャンから得られた volume data を用いた三次元表示が可能となり、各臓器において臨床応用が試みられている。従来の三次元表示は画像処理に時間を要し、描出範囲も病変部周囲に限定されていた。しかしその後の技術進歩により画期的な MDCT の登場とワークステーションの性能向上がなされ、被検者のより広い範囲を短時間に検査でき、それから生まれる膨大な量の volume data をより短時間で処理できるようになった。こうした CT における技術進歩が全大腸 CT colonography を可能とし、米国ではこれを大腸癌のスクリーニングに応用しようとする動きが活発化している。大腸ポリープの診断については注腸

Fig. 1-a The lesion can be seen with conventional CT.(case 1)

Fig. 1-b Virtual endoscopy image shows the lesion like endoscopic picture.

X線検査や内視鏡に劣らないという報告もある⁸⁾。しかし欧米では、大腸癌の発生・発育過程がポリープより癌化する、いわゆる腺腫・癌化説が圧倒的に支持されており、CT colonoscopyを用いたスクリーニングにおけるターゲットもこうしたポリープに限られている。これに対し日本では、ポリープ形態をとらずに比較的小さな段階で粘膜下層へ浸潤する表面陥凹型大腸癌のような病変の存在が注目されている。径20mm以下の大腸浸潤癌にはこうした病変に由来するものが多いと考えられ、またこうした病変を見逃すことは患者にとって致命的であり、腺腫性ポリープ由来の癌と比較して臨床的に非常に重要である。つまりCT colonographyにおいても、こうした病変を確実に拾い上げることが求められる。

径20mm以下の大腸浸潤癌におけるCT

Fig. 2 Virtual endoscopy image can not detect the lesion.(case 4)

colonographyの描出能を検討したところ、隆起性変化が主体となるsm深部浸潤癌、進行癌は全例描出可能であった。しかし丈の低いⅡa型(LST-NG type)病変で深達度sm1の1例や、半月ひだ上のⅡc型を呈した進行癌1例はCT colonographyで描出不能であった。症例数が少なく不十分な検討ではあるが、20mm以下の大腸浸潤癌においても深達度が浅く丈の低い病変や、進行癌であっても粘膜側の隆起性変化が弱い病変ではCT colonographyの診断に限界があることが示唆された。このような病変においても大腸内視鏡検査では色調の変化で発見可能であり、色素散布を併用することで確かな診断を得ることができる。しかし粘膜下層にある程度浸潤し、隆起性変化が明瞭になった病変では20mm以下でもCT colonographyで十分に診断可能であると考えられた。

今回の検討で大半の20mm以下大腸浸潤癌はCT colonographyのvirtual endoscopy法で描出可能であったが、こうした病変は注腸X線像に類似した三次元表示(**Color 1-b**)によっても確認が可能であり、注腸検査に代わる検査法としての可能性も期待できる。病変が描出不能であった症例においても、内視鏡検査時にクリッピングすることにより病変の客観的な位置をCT colonographyで確認できる。大腸癌の診断において他臓器浸潤、リンパ節転移や遠隔転移などの管腔外情報を同時に得られることを考えると、大腸内視鏡検査と組

Fig. 3-a, b Advanced cancer can be seen with virtual endoscopy, however, type II a lesion can not be dedetected.

み合わせることでCT colonographyの意味は大きい。術前検査における注腸X線検査の役割を十分に果たすことが可能であり、患者負担の軽減と検査の効率化への貢献が期待できる。

一方、本研究では大腸癌スクリーニングにおけるCT colonographyの限界が示された。しかし今後さらに性能の高いMDCT(現在検出器が256列まで実用可能とされている)が登場し検査時間の短縮と、膨大なvolume dataに対する画像処理技術が進歩すれば別次元のCT colonographyへ進む可能性もある。米国ではCT colonographyにコンピュータ支援診断(CAD: computer-aided diagnosis)を用いたポリープの自動化診断の研究も既に始まっている⁹⁾。volume dataはデジタル化された密度情報であるため、今後こうした研究が進むことは確実であり、浸潤癌や表面型腫瘍を含めたCT colonographyによる新しい大腸癌スクリーニングシステムが生まれる可能性はあると考える。

結 語

臨床的に重要な小さな大腸浸潤癌11病変に対してCT colonographyによる描出を試みた。内視鏡検査で隆起性病変として認められた病変は全て描出可能であり、こうした病変に対する診断の可能性が示唆された。また従来のCT情報に加えて、

CT colonographyの三次元表示により病変の位置把握が可能であり、大腸内視鏡との組み合わせにより、質が高く患者負担の軽減や検査の効率化をもたらす術前検査が期待される。

本研究は、平成14年度厚生科学研究費補助金(がん克服戦略研究事業 森山班)の援助を受けた。

文 献

- 1) Vining DJ, Teigen EL, Stetts D et al : Three-dimensional CT colonoscopy : comparison with colonoscopy and barium enema examination. *Radiology* 197 : 444, 1995.
- 2) Hara AK, Johnson CD, Reed JE et al : Detection of colorectal polyps with CT colonography : Initial assessment of sensitivity and specificity. *Radiology* 205 : 59—65, 1997.
- 3) Farrell RJ, Morrin MM, McGee JB : Virtual colonoscopy : A gastroenterologist's perspective. *Dig Dis* 17 : 185—193, 1999.
- 4) Morson BC : The polyp-cancer sequence in the large bowel. *Proc R Soc Med* 67 : 451—457, 1974.
- 5) 工藤進英, 武藤輝一 : 大腸IIc 型早期癌の検討. *Gastroenterol Endosc*, 28 : 2811—2813, 1986.
- 6) 工藤進英 : 早期大腸癌—平坦・陥凹型へのアプローチ. 医学書院, 1993.
- 7) 村松幸男 : CTの有用性と限界. *臨放* : 563—571, 1989.
- 8) Fenlon HM, Nunes DP, Schroy PC et al : A comparison of virtual and conventional colonoscopy for the detection of colo-rectal polyps. *N Engl J Med* 341 : 1496—1503, 1999.
- 9) Yoshida H, Masutani Y, MacEneaney P, et al : Computerrized detection of colonic poyps at CT colonography on the basis of volumetric features : Pilot study. *Radiology* 222 : 327—336, 2002.

An attempt to diagnose small and invasive colorectal cancer using CT colonography

Yousuke Otake¹⁾ Gen Iinuma²⁾ Takahiro Fujii¹⁾ Takahiro Koza
Noriyuki Moriyama²⁾

CT colonography, which consists of helical scanning with multi detector CT (MDCT) that uses volume data, was performed for small (less than 20mm diameter) and invasive colorectal cancers. 11 patients underwent the study after total colonoscopy as preoperative examination confirming one lesion in each patient (types: IIa+IIc; 4, type2; 4, IIa; 1, IIc; 1, Isp; 1). The type IIa lesion, so called laterally spreading tumor (LST), coexisted with advanced cancer.

All patients could undergo CT scanning immediately after colonoscopy. A complete 3-dimension image examination lasted about 15 minutes in all cases and there were no complications. All elevated lesions such as type2, IIa+IIc, and Isp were visible regardless of size with CT colonography. However, superficial type tumor and depressed type tumor were undetectable.

CT colonography was considered to be a useful non-invasive examination to detect colorectal elevated lesions in a short time. In USA, the procedure has been recently introduced for screening of colorec-

tal cancer as a replacement of colonoscopy. The idea is based on a widely known concept of the adenoma-carcinoma sequence. In Japan, CT colonography is being used to reinforce the endoscopic and radiologic diagnosis. Presently, CT colonography is not considered as ideal procedure for screening in Japan because it is unable to detect superficial and depressed type tumors. However, once CT scanning is performed we can gain enough information about the lesion such as accurate location, direct invasion to the surrounding organs, presence of lymph node metastasis and distant metastasis. Marking with clip during endoscopy, the location of superficial or depressed type tumors also will be evident.

As a preoperative examination along with colonoscopy, CT colonography might replace the barium enema examination.

¹⁾Division of Gastrointestinal Endoscopy, National Cancer Center Hospital, ²⁾Division of Radiology, National Cancer Center Hospital.

〈カラーは2頁に掲載〉