

4. 臨床応用の実際：Case Study

—— 大腸がん精検受診率の上昇をめざした CTCスクリーニング検査の運用 【山下病院】

山崎 通尋 放射線部

大腸の画像診断法として注腸X線検査 (BE)、大腸内視鏡検査 (CS) が一般的に用いられてきた。病変の確定診断を行うためには組織診断が必要であることから、スクリーニング検査を含めてCSが主体に行われているのが現状である。しかしながら、CSの検査件数にも制限があり、前処置や検査自体に少なからず苦痛を伴うことがある。そのような理由もあってか現在、便潜血陽性者の精検受診率は約60%と決して十分とは言えない。

当院では、大腸がんの精検受診率を上昇させるにあたり、つらい前処置の問題はまだ残るものの、腸管の長さや走行、術者テクニックに依存しない、比較的低侵襲で苦痛が少ないCT Colonography (CTC) を大腸スクリーニング検査として、2003年6月から本格的に導入し取り組ん

でいる。本稿では、当院における16列MSCT (Aquilion 16：東芝社製) を用いたCTCの運用手順および検査方法、実績を紹介する。

検査対象と運用手順

当院のCTCスクリーニング検査は、①検診、②検診の二次スクリーニング検査 (便潜血陽性者)、③内視鏡の挿入が困難な場合 (癒着や走行異常、狭窄病変口側の評価)、④便秘異常 (便秘、下痢、血便など)、⑤術前検査などが主な対象となっている。なかでも、当院健診センターと、近隣施設の紹介で来院される住民検診による便潜血陽性者の二次スクリーニング検査が最も多い。

図1に示すように、検査はすべて予約

制で、外来診察時にCSとCTCの各利点と欠点を十分に説明した上で、受診者の希望を開き実施している。検査時間は、CT室入室から退室まで10～15分である。いままでに重篤な偶発症は1例もない。検査後、まれに強い腹部膨満感を訴えることがあるが、隣室の回復室で少し休憩をとることで治まる。当院では現在、注入する気体として医療用炭酸ガス (CO₂) を使用している。CO₂は、空気と比較して腸管吸収が約130倍速いため、検査後の強い腹部膨満感はほぼ解消された¹⁾。

受診者への検査前日の前処置説明、および検査当日の最終便の状態確認とCTC検査介助を、看護部の協力を得てスムーズに運用している。結果説明についても、検査から1時間前後で行えるような運用を実現している。

検査方法

良好なCTC画像を得るためには、前処置の良否と大腸全体の膨らみ具合が重要なポイントとなる。CTCでは、体位変換により確実に移動する残液の方が、残便より大腸解析の上でリスクが少ないこと、および拡張不良では視野が狭くなり盲点が増えるとともに、大腸解析画像においても歪みの原因になることを理解しておく必要がある。

1. 前処置

高張法 (ブラウン変法) では残便が腸管壁に付着する傾向が強いため、当院では等張法 (グライテリー法) を用いた

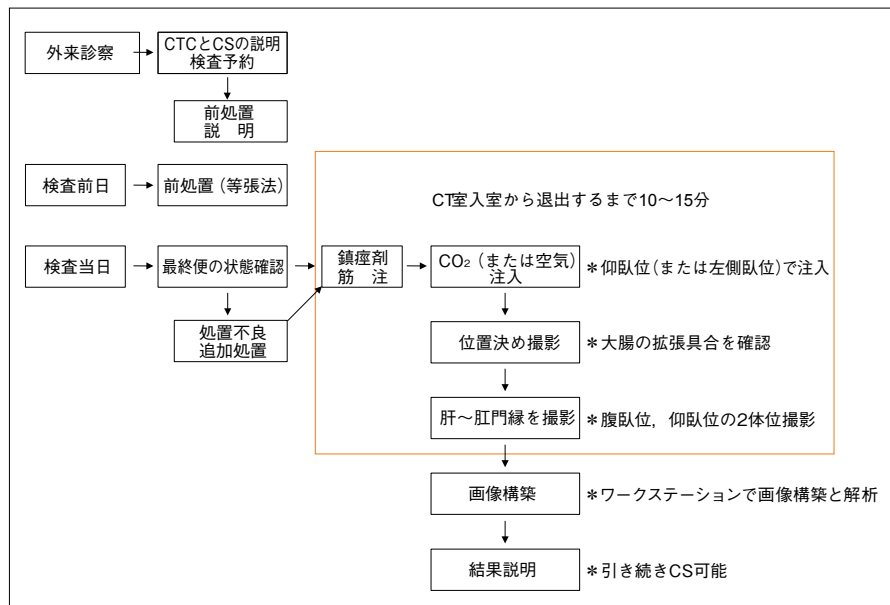


図1 CTCスクリーニング検査の運用手順

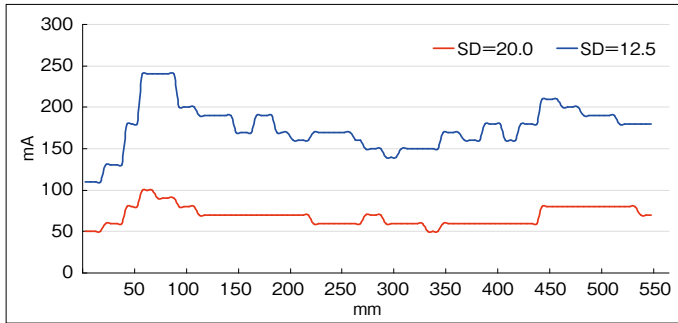


図2 管電流変動曲線比較

SD = 20に設定することで、当院スクリーニング検査SD = 12.5の半分以下の線量となる。

前処置で行っているが、検査当日の等張法では残液が多量となりがちで大腸のボリュームデータが不連続となり、その後の画像構築、画像解析に支障が生じる。そこで、当院では前日に等張液を服用してもらい、翌日まで時間を置き残液の排出を促すことで、全般的に良好な結果が得られている。

2. 撮影法

検査直前にはBEやCS同様に腸の蠕動を抑制するために、抗コリン剤またはグルカゴン筋注する。その後、ゾンデを肛門に挿入し、仰臥位（または左側臥位）で、CO₂（または空気）を自動注入器より一定圧かつ緩やかに持続注入している。注入量は1200～2000mLを目安にするが、CO₂を使用している現在は、検査後の強い腹部膨満感がないため、小腸への流出と腸管吸収による拡張不良を補うために、2体位目の撮影直前に400～500mLの追加注入を行っている。また、注入時に強い痛みがあれば、無理することなく位置決め画像を撮影し、大腸の拡張具合を確認するように心掛けている。

撮影範囲は、肝上縁から肛門縁までとし、残渣による描出不良部分を相互に補完するために、腹臥位、仰臥位の2体位撮影を基本として、息止めは腸管を体軸方向に伸展させるために呼吸での撮影を推奨する。

3. 撮影条件

CTCの用途としては、病変検索目的であるスクリーニング検査と、術前シミュレーション等に用いる精密検査があり、

撮影条件もそれぞれの目的に合わせて考える必要がある。撮影線量の決定は、大腸のみの観察が目的の場合は、非常に低い線量での撮影が可能であるが、実質臓器の観察を含む場合には、むやみに線量を落とすことはできない。

当院では現在、CTCによるスクリーニング検査を管電圧120kV、管電流はReal ECを用いてSD = 12.5 (10～500mA)、スキャン速度0.5s/rot、撮影スライス厚1mm、ヘリカルピッチ15 (BP 0.938) の設定で施行している。再構成スライス厚1mm、再構成間隔0.8mmで、1体位600枚前後のボリュームデータとなる。

また、当院健診センターにおけるCTC一次スクリーニング検査では、先に腹部超音波検査が行われている場合には、被ばく線量の低減を図るためReal ECの設定をSD = 20 (10～500mA) とし（図2）、量子フィルタQ9を用いている。量子フィルタQ9を使用することで、低線量撮影においてもノイズを抑えた画像が得られる（図3）。

4. 解析画像

CTCは、ボリュームデータをワークステーション (M900 QUADRA および ZIOSTATION: ザイオソフト社製) で画像処理することにより、一般的なCT

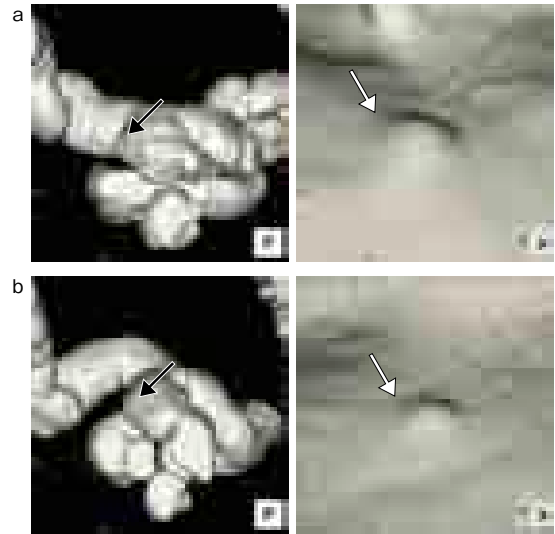


図3 低線量CTC画像

a: VR像とVE像。SD = 12.5 (20～500mA) 設定, 120kV, 110～240mA, 量子フィルタ (-)

b: VR像とVE像。SD = 20.0 (20～500mA) 設定, 120kV, 50～100mA, 量子フィルタ (+) Q9を使用。aと同等の画像が得られる。

画像であるアキシャル像やMPR像だけでなく、CO₂で充満された大腸を抽出することで得られる仮想注腸像 (VR)、腸管内のCO₂と大腸壁のコントラスト差を利用して作成する内視鏡近似の表示法である仮想内視鏡像 (VE) など多様な画像が得られ、多くの情報を読影医に提供することができる（図4）。その反面、解剖学的盲点の排除と病変識別の確認作業のために、画像解析は長時間を要しているのが現状である。この問題を解決すべく、大腸専用の新しい解析ソフトが開発された。その代表的画像が仮想切除標本展開像 (VGP)、およびVE像とMPR像を合わせたVEMPR像である。従来の方法とは異なり、短時間で画像表示が可能で、解剖学的盲点が少ない解析効率に優れたこの画像は、CTCスクリーニング検査に欠かすことのできない有用な画像である（図5）。

当院におけるCTCの実績

1. 大腸画像診断の検査件数と大腸腫瘍切除術（内科系・外科系）件数の推移

当院の大腸画像検査は、図6に示すように、他の消化器専門施設と同様ハード、