



Linked Color Imaging を使用した画像強調内視鏡で 腺腫の見逃し率減少を実証

名古屋大学医学部医学系研究科消化器内科学の藤城 光弘（ふじしろ みつひろ）教授、山村 健史（やまむら たけし）助教（共筆頭著者）、長谷川 一成（はせがわ いっせい）医員（筆頭著者）らの研究グループは、通常の内視鏡観察で使用される WLI（White Light Imaging）と比較して画像強調内視鏡^{※1}の一種である LCI（Linked Color Imaging）を使用することで、内視鏡観察時に生じるポリープ（腺腫）の見逃しが減少することを明らかにしました。

大腸癌は主に良性腫瘍である腺腫が経年変化することで発症するものと考えられており、内視鏡観察時に発見した際には早期の切除が望まれます。したがって、内視鏡医には病変を見逃しなく発見し適切に治療することが求められていますが、残念ながら内視鏡の熟練医ですら 10～30%程の病変は見逃しているといった報告も認めます。一般的に腺腫は周囲の正常な粘膜と比べて赤色であることが多いですが、赤色の弱い病変や小さな病変、平坦な病変は見逃されやすいとされています。

藤城教授らの研究グループは、赤色を増強する画像強調内視鏡である LCI を使用することで、病変の視認性が改善され、小さな病変や平坦な病変において特に見逃しを減らすことができることを発見しました。また、LCI は腺腫発見率の低い内視鏡医に特に有用であることがわかりました。これらの結果から、病変が切除された後に推奨される次回の大腸内視鏡検査時期をより適切に判断することが可能となり、検査間に発症する大腸癌の発生率を下げる可能性が示されました。

本研究成果は 2021 年 4 月 8 日の米国科学雑誌「Clinical Gastroenterology and Hepatology」（電子版）に掲載されました。

ポイント

- LCI を使用することで大腸癌の主な原因とされるポリープ（腺腫）の見逃しを減らすことができるとわかりました。
- 中でも見逃されやすいといわれる小さな病変や平坦な病変の視認性が改善することがわかりました。
- LCI は腺腫発見率の低い内視鏡医に特に有用であることがわかりました。

1. 背景

腺腫の内視鏡的切除は結腸直腸癌の発生率と死亡率を低下させることが既に示されており、腺腫性病変の早期発見と治療は大腸スクリーニング検査^{※2}において非常に重要です。大腸内視鏡検査の質の指標として有名な腺腫検出率^{※3}（ADR; adenoma detection rate）は、大腸癌の発生率や死亡率との関連が示されています。しかしながら、この指標は見逃された病変を反映した指標ではなく、実際に同程度の腺腫検出率の内視鏡熟練医ですら腺腫見逃し率^{※4}（AMR; adenoma miss rate）は様々であると報告されており、AMR は検査の質の程度をより詳細に反映した指標である可能性があります。

今回使用した高解像度画像処理技術である画像強調内視鏡は、しばしば病変に対して行われる色素散布や追加の内視鏡補助装置を必要とせず、内視鏡のボタン1つで適応できる画像処理方法となります。画像強調内視鏡は病変

の表面構造や血管構造をより強調させる技術ですが、LCI は赤色をより強調することのできる画像強調内視鏡の一種となります（図1）。以前から使用されていた画像強調内視鏡は、通常のWLIの観察と比較しても視野の明るさが不十分であったため、腺腫検出率を改善させるか否かは意見の分かれるところでした。一方LCIはWLIよりも明るく、かつ慣れ親しんだ通常のWLIに似た色調での観察が可能であり、腺腫検出率の改善や腺腫見逃し率の低下が期待されます。



図1 WLIとLCIの見え方の違い

本研究において、同じ対象者に異なる内視鏡医が各1回ずつ全大腸を観察することで、病変検出においてWLIよりもLCIが優れていることを調査するとともに、病変の見逃しや主観的な見易さについても評価を行うことを目的としました。

2. 研究成果

腺腫検出率は LCI で 69.6%、WLI で 63.2%といずれも高い結果でしたが有意な差はありませんでした。しかしながら、腺腫検出率が低い内視鏡医に特に LCI は有用であるという結果が得られました (図 2)。一方、腺腫見逃し率は 1 回目の観察を LCI で行うことで有意に低くなることが判明し (表 1)、中でも小さな病変や平坦な病変で見易さが改善し (表 2)、その結果見逃しを減らせることを示しました。また死角が多く見逃しが多いとされる上行結腸や横行結腸などの右側大腸での LCI の有用性に加え、S 状結腸や直腸など全大腸にわたって広く腺腫見逃し率が有意に減少することを示しました。

一般に小さな腺腫は大腸癌に進展するまでの猶予があり、発癌リスクの高い 1cm 以上の大きな病変に比べて早期発見・早期切除を行うメリットは少ないと考えられがちです。しかし一方で、一人一人に適切な大腸内視鏡検査間隔が提案されなければ検査と検査の間の期間に見逃された病変から大腸癌が発生するとも考えられています。我々は、LCI を使用した観察により大きな病変よりは小さな病変の見逃しを減らせることを示しましたが、小さな病変でも見逃しの個数を減少させることで対象者に真に推奨されるべき検査間隔が WLI に比較して有意にズレが少ないことを示し、結果として大腸癌の発生率の低下に影響を与える可能性が示唆されました (図 3)。

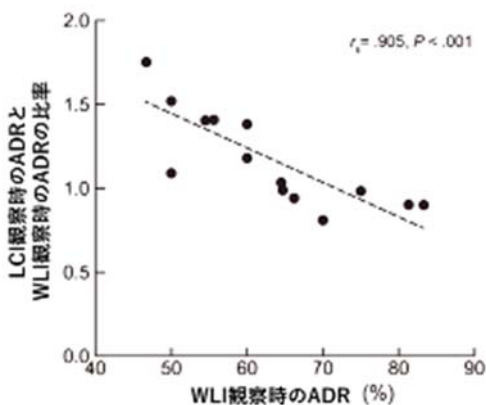


図 2 WLI 観察時の ADR と LCI 観察時の増分 ADR 率の相関

| | LCI group | WLI group | P value |
|-----------------------|------------------|------------------|---------|
| 全体, AMR, % (n/N) | 20.6 (152 / 738) | 31.1 (241 / 774) | < .001* |
| サイズ別 AMR, % (n/N) | | | |
| < 5 mm | 23.4 (127 / 542) | 35.1 (198 / 564) | < .001* |
| 6 - 9 mm | 15.8 (23 / 146) | 25.3 (37 / 146) | .043* |
| ≥ 10 mm | 4.0 (2 / 50) | 9.4 (6 / 64) | .265* |
| 形態別 AMR, % (n/N) | | | |
| 平坦型 (0-IIa, IIb, IIc) | 25.6 (125 / 488) | 37.9 (204 / 538) | < .001* |
| 隆起型 (0-Ia, Ip) | 10.8 (27 / 250) | 15.7 (37 / 236) | .112* |
| 部位別 AMR, % (n/N) | | | |
| 盲腸 | 14.0 (7 / 50) | 16.4 (10 / 61) | .728* |
| 上行結腸 | 16.6 (32 / 193) | 25.7 (53 / 206) | .026* |
| 横行結腸 | 22.3 (47 / 211) | 32.5 (68 / 209) | .018* |
| 下行結腸 | 26.3 (20 / 76) | 35.0 (28 / 80) | .240* |
| S 状結腸 | 26.8 (41 / 153) | 39.3 (70 / 178) | .019* |
| 直腸 | 9.1 (5 / 55) | 30.0 (12 / 40) | .009* |

表 1 LCI 群と WLI 群における腺腫見逃し率の解析

| Visibility score, mean ± SD | 1回目の観察 | | | 2回目の観察 | | | 1回目 vs 2回目の観察, P value | |
|-----------------------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|------------------------|-----------|
| | LCI group | WLI group | P value | LCI group | WLI group | P value | LCI group | WLI group |
| 全体 | 3.31 ± 0.70 | 3.20 ± 0.74 | 0.012 | 2.75 ± 0.63 | 2.78 ± 0.68 | 0.706 | < 0.001 | < .0001 |
| サイズ (mm) | | | | | | | | |
| ≤ 5 mm, | 3.21 ± 0.70 | 3.04 ± 0.70 | < 0.001 | 2.76 ± 0.61 | 2.76 ± 0.68 | 0.988 | < 0.001 | < 0.001 |
| 6-9 mm | 3.52 ± 0.67 | 3.55 ± 0.67 | 0.718 | 2.70 ± 0.77 | 2.84 ± 0.65 | 0.443 | < 0.001 | < 0.001 |
| ≥ 10 mm | 3.65 ± 0.57 | 3.58 ± 0.72 | 0.599 | 2.50 ± 0.71 | 2.83 ± 0.98 | 0.680 | 0.007 | 0.025 |
| 形態 | | | | | | | | |
| 平坦型 | 3.11 ± 0.70 | 2.94 ± 0.71 | 0.002 | 2.72 ± 0.63 | 2.69 ± 0.67 | 0.764 | < 0.001 | < 0.001 |
| 隆起型 | 3.63 ± 0.55 | 3.65 ± 0.53 | 0.789 | 2.93 ± 0.62 | 3.24 ± 0.60 | 0.042 | < 0.001 | < 0.001 |

表 2 各観察における平均 Visibility score の解析

3. 今後の展開

本研究の結果から、LCIが腺腫見逃し率を低下させることが示されました。しかしながら、スクリーニング内視鏡において通常のWLIに代わる方法として多くの内視鏡医が日常的に使用しているものでなく、今後は他施設を含めた検討や内視鏡初学者を含めたより一般化を意識した検討が重要だと考えています。

4. 用語説明

※1 画像強調内視鏡：通常の白色光で得られた情報にコンピュータ処理を施すことで表面構造や血管構造をより強調した方法。

※2 スクリーニング検査：疾患の罹患を疑われる対象者あるいは発症が予測される対象者をその集団の中から選別する検査。

※3 腺腫検出率：対象者全体のうち、1つ以上の腺腫が見つかった人の割合。

※4 腺腫見逃し率：発見された腺腫全体（1回目と2回目の観察を含む）のうち見落としした腺腫（2回目の観察で見つかった腺腫）の割合。

5. 発表雑誌

掲雑誌名：Clinical Gastroenterology and Hepatology

論文タイトル：Detection of colorectal neoplasms using linked color imaging: A prospective, randomized, tandem colonoscopy trial

著者：Issei Hasegawa¹, Takeshi Yamamura¹, Hiroto Suzuki¹, Keiko Maeda², Tsunaki Sawada², Yasuyuki Mizutani¹, Eri Ishikawa¹, Takuya Ishikawa¹, Naomi Kakushima¹, Kazuhiro Furukawa¹, Eizaburo Ohno¹, Hiroki Kawashima², Masanao Nakamura¹, Mitsuhiro Fujishiro¹

所属：¹ Department of Gastroenterology and Hepatology Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Japan

² Department of Endoscopy Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Japan

DOI：http://doi.org/10.1016/j.cgh.2021.04.004

English ver.

https://www.med.nagoya-u.ac.jp/medical_E/research/pdf/Cli_Gas_Hep_210421en.pdf