

炎症性腸疾患に対する通常内視鏡自動診断システムの開発

研究分担者 緒方晴彦 慶應義塾大学医学部内視鏡センター 教授
研究協力者 細江直樹 慶應義塾大学医学部内視鏡センター 准教授
研究協力者 高林馨 慶應義塾大学医学部内視鏡センター 専任講師

研究要旨：

炎症性腸疾患患者の消化管内視鏡画像を集積し、その内視鏡画像の特徴をAI（Artificial intelligence）に学習させることにより通常内視鏡診断におけるコンピューター診断支援システム（Computer-aided diagnosis；CAD system）を完成させ、炎症性腸疾患における内視鏡検査中のリアルタイム内視鏡診断を実現することを目標とする。

共同研究者

長沼 誠、金井隆典（慶應義塾大学医学部消化器内科）、牟田口真（慶應義塾大学医学部内視鏡センター）、日比紀文、中野雅、小林拓（北里大学北里研究所病院炎症性腸疾患先進治療センター）、松岡克善（東邦大学医療センター佐倉病院）、田中聖人、河村卓二（日本赤十字社京都第二赤十字病院）、佐藤真一（国立情報学研究）

A. 研究目的

炎症性腸疾患の内視鏡的な特徴はほぼ明らかになっている一方、内視鏡所見からの診断、評価に関しては専門医に委ねられている部分も多いのが現状である。また重症度評価に関しても様々なスコアが存在するが正確に validation されたものはない。そこで診断確定済みの炎症性腸疾患症例の内視鏡画像を全国から集積し、その内視鏡画像の特徴をAIに学習させることにより通常内視鏡診断におけるコンピューター診断支援システムの構築を行う。これにより統一した内視鏡診断アルゴリズムの確立をめざし、最終的には炎症性腸疾患における内視鏡検査中のリアルタイム内視鏡診断および重症度評価を実現することを目的とする。

B. 研究方法

事前に各施設における倫理委員会の承認を得た後、各施設に対し、内視鏡画像を集積する。同時に、臨床データ（臨床経過・症状・治療内容・血液検査結果、病理結果など）を集積する。一定量の内視鏡画像をAIに学習させた上で、診断制度の上がる学習方法を検討し、これを繰り返すことでAIの診断能を向上させる。構築したAIによる内視鏡検査画像診断システムに、新規の下部消化管内視鏡検査画像を読影させて炎症性腸疾患の診断に関する感度、特異度、正診率などを評価する。炎症性腸疾患の消化管内視鏡検査画像のうち、ランダムにある一定量の症例を選びAIの学習セットとして、残りの症例を評価セットとして炎症性腸疾患診断の感度、特異度、正診率などを算出しリアルタイム内視鏡診断能の構築を行っていく。

（倫理面への配慮）

本研究は各施設の倫理委員会の承認の後に研究を行う。個人情報保護にも十分に配慮し、各施設間のデータのやり取りには匿名化情報を用いる。

C. 研究結果

令和元年度は、関連施設での倫理委員会承認を進めた。関連性のない一対の腸管の炎症・非炎症粘膜の画像の重症度比較を行い続け、それをAIに深層学習させることでこれまでにない連続変数としての診断・重症度分類システムの構築を開始した。また、部位認証システムの構築も行い、これに関してもAIに深層学習を開始した。

D. 結論

令和元年度は、慶應義塾大学における倫理委員会申請が終了した。また基本データとなる画像の集積を開始した。AIの学習法として腸管の診断・重症度判定を連続変数として取り扱う方法を開発し、それと共に部位認証システムの構築も行った。次年度は深層学習の結果を評価し、内視鏡診断能の向上を目指す。

E. 健康危険情報

なし。本研究に起因する有害事象を認めず。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Efficacy of novel ultra-thin single-balloon enteroscopy for Crohn's disease: A propensity score-matched study
Takabayashi K, Hosoe N, Kato M, Hayashi Y, Miyanaga R, Nanki K, Fukuhara K, Mikami Y, Mizuno S, Sujino T, Mutaguchi M, Naganuma M, Yahagi N, Ogata H, Kanai T.
Gut Liver. 2019 Dec 12.
2. Development of an indigo naturalis suppository for topical induction therapy in patients with ulcerative

colitis

Yoshimatsu Y, Naganuma M, Sugimoto S, Tanemoto S, Umeda S, Fukuda T, Nomura E, Yoshida K, Ono K, Mutaguchi M, Nanki K, Mizuno S, Mikami Y, Fukuhara K, Sujino T, Takabayashi K, Ogata H, Iwao Y, Kanai T.

Digestion. 2019 Jun 25

3. Efficacy of Therapeutic Intervention for Patients With an Ulcerative Colitis Mayo Endoscopic Score of 1.
Fukuda T, Naganuma M, Sugimoto S, Ono K, Nanki K, Mizuno S, Kimura K, Mutaguchi M, Nakazato Y, Takabayashi K, Inoue N, Ogata H, Iwao Y, Kanai T.
Inflamm Bowel Dis. 2019 Mar 14

2. 学会発表

1. Clinical utility of balloon assisted enteroscopy to evaluate deep small bowel lesions of crohn's disease
Takabayashi K, Hosoe N, Kato M, Hayashi Y, Miyanaga R, Sugimoto S, Nanki K, Kimura K, Mikami Y, Mizuno S, Mutaguchi M, Sujino T, Naganuma M, Ogata H, Kanai T
Digestive Disease Week (Poster), 2019. May, San Diego, USA

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし