

Détection automatique des saignements et ulcères de la rectocolite hémorragique dans les vidéos endoscopiques

S. Al-Ali, J. CHAUSSARD, S. LI-THIAO-TÉ, H. ZAAG

Université Sorbonne Paris Nord, Laboratoire Analyse géométrie et applications (LAGA), 99 avenue Jean Baptiste Clément, 93430 Villetaneuse, France,

Email : alali@math.univ-paris13.fr

Mots Clés : détection automatique, rectocolite hémorragique, sensibilité

Biographie – S. Al-Ali est titulaire d'un master de recherche en traitement des images de l'Université Libanaise, et d'un master en mathématiques de la modélisation de la Sorbonne Université. Sa thèse porte sur la modélisation mathématique des maladies intestinales depuis des vidéos endoscopiques. Elle est menée en collaboration avec des gastro-entérologues de l'hôpital Bichat et soutenue par l'attribution d'une allocation de recherche de la Région Ile-de-France.

Resumé :

La rectocolite hémorragique (RCH) est une maladie chronique résultant d'une réponse excessive des défenses naturelles du système immunitaire digestif. Elle présente une progression remarquable/forte dans le monde entier (3000 nouveaux cas par an en France). Elle est caractérisée par des lésions continues telles que saignements et ulcères au niveau de la muqueuse intestinale du côlon et du rectum. C'est une maladie incurable à l'heure actuelle, caractérisée par des poussées inflammatoires d'intensité variable, entrecoupées de périodes de rémission (périodes calmes sans symptômes). Elle expose le patient à un risque de cancer du côlon plus élevé par rapport à la population générale et à l'ablation de l'organe (colectomie) [1]. Les traitements proposés actuellement visent ainsi à contrôler les douleurs et à réduire la fréquence et la durée des poussées, et ainsi à soulager les symptômes.

La coloscopie, est la méthode de référence pour évaluer la sévérité de la maladie et ainsi proposer et suivre un traitement donné [6]. C'est un examen médical qui consiste à visualiser l'intérieur du côlon à l'aide de l'endoscope, un appareil composé d'un fil souple très fin au bout duquel se trouve une caméra à fibre optique. Les vidéos obtenues peuvent contenir plus de 10 000 images à être analysé par le gastro-entérologue afin d'établir le diagnostic. C'est une tâche très difficile et nécessite une expertise importante. Ainsi, la détection automatique des lésions peut apporter de l'aide au diagnostic et ainsi réduire la tâche des médecins.

Dans cet exposé, nous proposons une méthode de détection automatique des lésions de la RCH (saignements et ulcères) basée sur des modèles linéaires dans un espace colorimétrique adapté. En suivant les travaux de [2, 3, 4], on a décidé d'utiliser l'espace (Rouge, Vert) pour les saignements. Les ulcères se présentant comme des zones blanchâtres, une transformation dans l'espace colorimétrique YCbCr a démontré une efficacité de détection des ulcères [5, 7]. Ainsi, nous avons abordé la détection des ulcères dans l'espace (luminance Y, chrominance-rouge Cr). Une définition modifiée de la sensibilité est proposée pour traiter le grand nombre des annotations incorrectes de notre base de données provenant d'annotations rectangulaires par les gastro-entérologues. De plus, des stratégies d'échantillonnage sont proposées pour se concentrer uniquement sur des classificateurs non-triviaux (de sensibilité et spécificité non nulles) et accélérer le calcul. Nous avons utilisé une base de données composée de 5 vidéos (résolution 768×576 pixels) présentant à la fois des annotations de saignements (1629 frames) et ulcères (1760 frames) pour une totalité de 4349 frames. La méthode proposée démontre de bonnes performances, mais elle ne peut pas remédier aux grandes quantités de variabilité entre les patients.

Références

- [1] Anita Bálint, Klaudia Farkas, Zoltán Szepes, Ferenc Nagy, Mónika Szűcs, László Tiszlavicz, Renáta Bor, Ágnes Milassin, Mariann Rutka, Anna Fábrián, et al. How disease extent can be included in the endoscopic activity index of ulcerative colitis: the panmayo score, a promising scoring system. *BMC gastroenterology*, 18(1):1–7, 2018.
- [2] Tonmoy Ghosh, Syed Khairul Bashar, Md Samiul Alam, Khan Wahid, and Shaikh Anowarul Fattah. A statistical feature based novel method to detect bleeding in wireless capsule endoscopy images. In *2014 International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV)*, pages 1–4. IEEE, 2014.
- [3] Tonmoy Ghosh, Shaikh Anowarul Fattah, and Khan A Wahid. Chobs: Color histogram of block statistics for automatic bleeding detection in wireless capsule endoscopy video. *IEEE journal of translational engineering in health and medicine*, 6:1–12, 2018.
- [4] Tonmoy Ghosh, Shaikh Anowarul Fattah, Khan A Wahid, Wei-Ping Zhu, and M Omair Ahmad. Cluster based statistical feature extraction method for automatic bleeding detection in wireless capsule endoscopy video. *Computers in biology and medicine*, 94:41–54, 2018.
- [5] Nimisha Elsa Koshy and Varun P Gopi. A new method for ulcer detection in endoscopic images. In *2015 2nd International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS)*, pages 1725–1729. IEEE, 2015.
- [6] Fay Probert, Alissa Walsh, Marta Jagielowicz, Tianrong Yeo, Timothy DW Claridge, Alison Simmons, Simon Travis, and Daniel C Anthony. Plasma nuclear magnetic resonance metabolomics discriminates between high and low endoscopic activity and predicts progression in a prospective cohort of patients with ulcerative colitis. *Journal of Crohn's and Colitis*, 12(11):1326–1337, 2018.
- [7] Shipra Suman, Fawnizu Azmadi Hussin, Aamir Saeed Malik, Shiaw Hooi Ho, Ida Hilmi, Alex Hwong-Ruey Leow, and Khean-Lee Goh. Feature selection and classification of ulcerated lesions using statistical analysis for wce images. *Applied Sciences*, 7(10):1097, 2017.