



Title	電子内視鏡を用いた胃粘膜血行動態解析システムの開発とその臨床応用
Author(s)	辻, 晋吾
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/38377">https://hdl.handle.net/11094/38377</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 辻 晋 吾

博士の専攻分野の名称 博 士 (医 学)

学 位 記 番 号 第 1 0 5 2 2 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 2 月 5 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 電子内視鏡を用いた胃粘膜血行動態解析システムの開発とその臨床応用

論 文 審 査 委 員 (主査)  
教 授 鎌 田 武 信(副査)  
教 授 田 野 保 雄 教 授 志 賀 健

## 論 文 内 容 の 要 旨

## [目 的]

近年、内視鏡下に種々の消化管組織血行動態の解析が行なわれ、ヒトにおいても消化性潰瘍等の消化器病変の発生や治癒と血流の関連が示唆されているが、内視鏡下の組織血行動態の計測には、プローブの接触・圧迫による誤差の発生や局所微小循環が不均一であることより生じる種々の問題が存在する。本研究では近年開発された電子内視鏡を用いた非接触性に粘膜血行の2次元分布を解析可能なシステムを作成し、正常者および胃角部潰瘍患者のヒト胃角部血行動態を検討することを目的とした。

## [方法ならびに成績]

## 1. 解析システムの作成およびValidation

方法： 胃粘膜血行動態解析システムとして、電子内視鏡および画像処理装置 (EDEC-1181, EDEC) およびパーソナルコンピュータ (PC-9801, NEC) よりシステムを作成した。

電子内視鏡として Welch-Allyn 社製電子内視鏡をもちいた。本内視鏡は光源に Red, Green, Blue の回転式フィルターを有しており、これを透過した Red (波長 $>625\text{nm}$ ), Green ( $625\text{--}550\text{nm}$ ), Blue ( $<550\text{nm}$ ) の光を順次対象に照明し、対象の画像を Charge coupled device で撮影し、カラー画像に再現するシステムである。画像信号は Red, Green, Blue の各色別に画像解析装置に直接入力し、デジタル化し、コンピュータを会した画像間演算等の処理またはフロッピーディスクへの記録に供した。ヒトヘモグロビン溶液を用いた検討より、画像処理アルゴリズムは、 $32 \times \log_2 (V_r/V_g)$  ---- (1)

ただし、 $V_r$ ,  $V_g$  は対応する画素の Red, および Green の画像信号の強度とした。体重200-280 g のラットを用い、麻酔下に開腹し、胃前壁を切除し、胃後壁粘膜を展開固定した。暗室内で胃粘膜面を上記のシステムにより1, 2, 3, 4, 5, 6 cmの距離より撮影、記録し、粘膜面からランダムに5×5画素の関心領域を選びアルゴリズム (1) により index を算出するとともに、同部より臓器反射スペクトル解析法により粘膜ヘモグロビン量を、また水素ガスクリアランス法により粘膜血流量を測定した。次にラットの頸動脈より体重の2%の血液を脱血し、同様の測定を行った。

成績：  $32 \times \log_2 (V_r/V_g)$  (以下, index of mucosal blood volume) は、対象までの距離が2から6cmの間であれば、

標準偏差が平均値の7.7%であり、本アルゴリズムにより得られたindexがこの条件下であれば距離に無関係であることが示された。また、このindexは臓器反射スペクトル解析法による胃粘膜ヘモグロビン量指数および水素ガスクリアランス法による粘膜血流量と良好な正の相関を示し、(それぞれ  $r=0.98$ ,  $P<0.001$  および  $r=0.93$ ,  $P<0.01$ ) 本indexが粘膜血流量を反映することが示された。

## 2. 臨床応用

方法： 5名の内視鏡正常者(年齢 $46.3\pm11.2$ 歳)および15名の胃角部潰瘍患者( $45.1\pm1.4$ 歳)に対し計40回の電子内視鏡観察を行うとともに上記のシステムを用い胃角部粘膜の血行動態の画像解析をおこなった。得られたindex値は各画素毎に black (0-14), blue (15-23), light blue (24-32), green (33-40), pink (41-50), red (51-60), yellow (61-70), white ( $>70$ ) の8色によりカラー表示した。また、得られたindexの分布を minimum, median, maximum により表し、崎田三輪の胃潰瘍の内視鏡的ステージ毎に比較検討した。

成績： 内視鏡的正常者のindex値は minimum, maximum がおのおの  $24\pm3$ ,  $40\pm2$  であり、median は  $32\pm5$  であった。これに対し、A1 stageの潰瘍では minimum および median が、 $20\pm3$ ,  $29\pm2$  と低い傾向にあったが、有意ではなく、maximum は  $41\pm3$  と内視鏡的正常者のそれとほぼ同程度であった。A2 stageの値は正常者およびA2 stageのそれと有意差はなかった。一方、H1 stageでは median が  $44\pm4$ , maximum が  $56\pm5$  と正常者のそれに比し有意に高値で、特に潰瘍辺縁で高値であった。H2 stageでは minimum, median, maximum それぞれ  $26\pm4$ ,  $45\pm6$ ,  $64\pm8$  であり、S1 stageでは  $25\pm3$ ,  $44\pm4$ ,  $62\pm5$  といずれも高値であった。S2 stageでは  $22\pm3$ ,  $32\pm3$ ,  $42\pm3$  と正常者のそれぞれの値と有意差を認めなかった。

### [総括]

電子内視鏡を用い非接触性に胃粘膜ヘモグロビン分布の測定が可能な画像解析システムを開発し、ヒトに応用した。胃角部潰瘍周辺の粘膜ヘモグロビン量は特にH1, H2 stageで上昇しており、その変化は潰瘍辺縁で顕著であった。

## 論文審査の結果の要旨

論文題名：電子内視鏡を用いた胃粘膜血行動態解析システムの開発とその臨床応用

従来、種々の実験動物およびヒトにおいて消化管粘膜の血行動態が解析され、疾患との関連が論じられてきたが、従来の血流測定法はいずれも一点の測定であり、血流の分布の解析は困難であった。本論文は、電子内視鏡を用い不可視の粘膜血行の分布状態を可視化し、評価することを可能とした点できわめてユニークである。また、潰瘍治癒過程の評価は従来主観的な肉眼診断に頼っていたが本論文は潰瘍治癒過程の評価を粘膜血行の面から機能的・形態的に定量的に行なった点で臨床的に有用であると考えられ、学位に値すると認定する。