

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		消化管内視鏡治療で利用可能なパルスジェットメス技術の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Pulsed water jet technology development available in the treatment of gastrointestinal endoscopy			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)ナカノ	名)トオル	研究期間 B	2011 ~ 2012 年
	漢字 CB	中野	徹	報告年度 YR	2012 年
	ローマ字 CZ	NAKANO	TORU	研究機関名	東北大学病院
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学病院 移植・再建・内視鏡外科 助教			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では消化管早期癌に対する内視鏡用治療で利用可能なパルスジェットメス技術の開発を行う。研究試作品を作成し、工学 / 動物実験で至適条件と操作性に関して検証を行なうことを目的としている。</p> <p>レーザー誘発パルスジェットメス技術を内視鏡に導入するためにカテーテルの形状を持った研究試作品を作成した。5 F の心臓冠動脈造影検査用のカテーテルを本体とし、金属管を介し、先端にはテフロンチューブを接続した。生理食塩水(100 ml/h、4℃)を供給するために、後端には Y コネクターを接続し、コア径 0.4 mm の石英光ファイバーを金属管まで挿入し、レーザー光を導光した。Ho:YAG レーザーを金属細管内で水中パルス照射することでパルスウォータージェットを発生させた。金属管の候補として銅、銀、金、ステンレス、プラチナを用い管内レーザー照射実験を行ない、パルスジェットメスのレーザー照射部の金属材料として銅が耐久性に優れることを明らかにした。カテーテル型パルスウォータージェットメスの切開能と血管温存能はレーザーエネルギーと standoff distance(レーザー照射部とノズルとの距離)によって調整でき、豚 ESD において良好な視野と操作性のもと、既存の機器と比較し剥離面の熱損傷を減少させることを明らかにした。本研究の結果より、内視鏡用パルスジェットメスは、食道 ESD において従来用いられてきた高周波電気メスと比較して、特に安全性において優れた治療器となる可能性が示唆された。今後は東北大学医学部倫理委員会の承認を経て、次段階であるヒト摘出食道で至適条件を検討する予定である。</p> <p>本研究助成により研究内容の一部は英文誌 Digestive Endoscopy (Vol. 25, No. 3, 2013) に掲載が予定されている。本研究助成により研究内容の一部は 2012 年 10 月 15-17 日の国際食道疾患研究会(ベネチア)で発表が予定されている。</p>					
キーワード FA	レーザー	医工学	ウォータージェットメス	内視鏡	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	EXPERIMENTAL APPLICATION OF PULSED LASER-INDUCED WATER JET FOR ENDOSCOPIC SUBMUCOSAL DISSECTION: MECHANICAL INVESTIGATION AND PRELIMINARY EXPERIMENT IN SWINE							
	著者名 ^{GA}	C Sato, T Nakano and et. al.	雑誌名 ^{GC}	Digestive Endoscopy					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	Vol. 25, No. 3
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

At present, the drawback of endoscopic submucosal dissection (ESD) for early-stage gastrointestinal tumors is the lack of instruments that can safely assist this procedure. We have developed a pulsed jet device that can be incorporated into a gastrointestinal endoscope. Here we investigated the mechanical characteristics of the pulsed jet device and demonstrated the usefulness of this instrument during esophageal ESD in pigs.

The device comprises a 5-Fr catheter, a metal tube for generating the pulsed water jet, a nozzle, and an optical quartz fiber. The pulsed water jet was generated at a pulse rate of 3 Hz by irradiating physiological saline (4°C) within the stainless tube using a holmium-doped yttrium-aluminum-garnet laser at 1.1 J/pulse. A laser irradiation experiment was performed using copper, silver, gold, stainless steel, and platinum as candidates for the metal tube and revealed that the copper tube had excellent durability as part of the pulse water jet generator. Esophageal ESD using the pulsed jet device was successfully performed in healthy domestic pigs under general anesthesia, as the tissue specimens showed precise dissection of the submucosal layer. The extent of thermal injury was significantly lower in the dissected bed using the pulsed jet device. Dissection ability and preservation ability of blood vessels using the device was controlled well by laser energy and stand-off distance (the distance between the tip of the nozzle and the optical fiber). The results showed that the present endoscopic pulsed jet system is a useful alternative for safe ESD with minimal tissue injury.

Part of this study is scheduled to be published in *Digestive Endoscopy* (Vol. 25, No. 3, 2013) in English and part of this study is scheduled to be announced at the 13th World Congress of the International Society for Diseases of the Esophagus in October 15–17, 2012 (Venice) with support from SEI Group CSR Foundation.